

München, 1960

Die Bronchoskopie in der Thoraxchirurgie

Peter von Kutzschenbach

Aus der Chirurgischen Klinik der Universität München
Direktor: Prof. Dr. E. K. Frey

DIE BRONCHOSKOPIE IN DER THORAXCHIRURGIE

(Ihre diagnostische Bedeutung, Indikation,
Durchführung und Grenzen sowie ihre therapeutische Anwendung)

Inaugural - Dissertation

zur Erlangung der Doktorwürde in der gesamten Medizin
verfaßt und einer Hohen Medizinischen Fakultät der
Ludwig-Maximilians-Universität zu München

vorgelegt von

Peter von Kutzschenbach

aus Hindelang/Allgäu

München 1960

Mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät
der Universität München

Referent: Prof. Dr. E. K. Frey

Dekan: Prof. Dr. H. Schwiegk

Tag der mündlichen Prüfung: 21. Juni 1960



DIE BRONCHOSKOPIE IN DER THORAXCHIRURGIE

Ihre diagnostische Bedeutung, Indikation,
Durchführung und Grenzen, sowie ihre therapeutische Anwendung.

Die Bronchoskopie in der Thoraxchirurgie. Ihre diagnostische Bedeutung, Indikation, Durchführung und Grenzen, sowie ihre therapeu- tische Anwendung.

Einleitung :

Geschichtliche Entwicklung der Bronchoskopie in Zusammenhang mit der thoraxchirurgischen Entwicklung.

Hauptteil :

	Seite
1. Die Technik der Bronchoskopie.	2
a) Beschreibung der Instrumente,	2
b) Narkosearten,	5
c) Durchführung,	7
2. Der diagnostische Wert der Bronchoskopie.	11
a) Schleimhautveränderungen,	12
b) Probeexcision,	15
c) Lumenveränderungen,	15
d) Operationsindikation,	18
3. Statistische Auswertung eigener Befunde.	19
a) Hauptbefunde,	20
b) Nebenfunde,	21
c) Probeexcisionsbefunde,	23
4. Die therapeutische Anwendung der Bronchoskopie.	24
a) Entfernung von Fremdkörpern,	24
b) Abtragung stenosierender Tumoren,	26
c) Absaugung bei Verstopfungsatelektasen,	27
d) Bronchusblockade,	28
5. Die Indikation und die Grenzen der Bronchoskopie.	29
a) Indikation zur Bronchoskopie,	29
b) Methodische Grenzen,	29
c) Durch den Patienten bedingte Grenzen,	30
d) Kontraindikation,	30

Schluß:

Zusammenfassung.

Die erfolgreiche Entwicklung der Thoraxchirurgie in den letzten 50 Jahren hat der Bronchoskopie eine entscheidende Stellung eingeräumt. Ausgehend von K u s s m a u l s Erfolgen bei der Oesophagoskopie hatte K i r s t e i n 1895 erstmals den Versuch unternommen, ein starres Rohr in die Trachea einzuführen. Mit Hilfe des C a s p e r 'schen Elektroskopes gelang es ihm nach vorheriger Cocainisierung, den Zungengrund vorzudrücken, den Kehhldeckel aufzurichten und so die Stimmbänder und die Gabelung der Luftröhre zu erblicken. Erschrocken über die deutliche Pulsation der retrotracheal gelegenen Aorta, kam er von dieser Methode ab, ja warnte sogar vor ihr. Bedeutenden Fortschritt brachten jedoch die Untersuchungen K i l l i a n s. Er führte durch praeparatorische Darstellung des Bronchialbaums an der Leiche den anatomischen Nachweis für die relative Ungefährlichkeit der bronchialen Endoskopie mit starren Instrumenten. Die damals von L a n d g r a f und v. S c h r o e t t e r u. A. durch Tracheotomiewunden durchgeführte Bronchoskopia inferior beschränkt sich in ihrer Indikation auf Fremdkörperextraktionen. Erst durch K i l l i a n wurde die Bronchoskopia superior durch den Kehlkopf zu einer allgemein angewandten Untersuchungs- und Behandlungsmethode in der Laryngologie. Auf Grund seiner Leistung, die auch die Verbesserung des Instrumentariums umfaßt, gilt er als "Vater der Bronchoskopie". Seinen Schülern war der weitere Ausbau der Methode vorbehalten. So konstruierte B r ü n i n g s das erste brauchbare Bronchoskop, das in seinem Prinzip lange unverändert blieb. Röhrenspatel mit verstellbarem Rohrgriff, Verschieberohr, das sich beliebig in die Tiefe verschieben läßt, sowie proximal angebrachter Dreifadenbrenner, hohle Metallbougies und verschiedene Zangensätze verschafften der Methode schon 1910 klinische Anerkennung. Durch v. E i c k e n, der wohl als erster einen gutartigen Tumor endoskopisch entfernte, erfuhr die Indikationsstellung zur Bronchoskopie eine wesentliche Erweiterung. I n g e l s und J a c k s o n führten die distale Beleuchtung ein und schufen damit die Möglichkeit einer unmittelbaren Ausleuchtung des Bronchialbaumes. In der Folgezeit wurde die Tracheobronchoskopie von H o l l i n g e r, K a h l e r, N e g u s, O r m e r o d, S o u l a s, M o u n i e r - K u h n u. a. in zunehmendem Maß für Diagnostik und Therapie von Erkrankungen im Tracheo-Bronchialbereich ausgebaut. Die Klinik der Endoskopie befaßte sich zunächst hauptsächlich mit Fremdkörperextraktionen, Absaugung von Bronchiektasien, Abscesseröffnungen, sowie mit der Behandlung von Diphtherie- und Asthmafällen, während der Diagnostik maligner Tumoren, dem Stand der Thoraxchirurgie entsprechend, noch relativ geringe Bedeutung zukam. Die operativen Eingriffe im Thoraxraum wiesen noch sehr unterschiedliche, zumeist wenig günstige Erfolge auf, da die Narkoseverfahren und die Technik noch nicht entwickelt waren und da es noch keinen Infektionsschutz durch Antibiotika gab. Erst mit den Fortschritten der Thoraxchirurgie in der letzten Zeit, erlangte die bislang ausschließlich vom Laryngologen ausgeführte Bronchoskopie erhöhte Bedeutung für den

Chirurgen. Nach der Entdeckung der Sulfonamide verbesserten sich die Erfolge auf dem Gebiet der Lungenchirurgie, wobei zuerst noch in Überdrucknarkose operiert wurde, und das Interesse an einer direkten Untersuchungsmethode der Bronchien stieg mit. Hinzu kam die Intubationsnarkose mit Curare und cuareähnlichen Relaxantien, die Schockbekämpfung durch laufenden Blutersatz während der Operation und die segensreiche Entwicklung der Antibiotika. Die neuen Aufgaben für die Bronchoskopie, besonders die rechtzeitige Diagnose des Bronchialcarcinoms, das in den letzten Jahren erschreckend an Häufigkeit zugenommen hat, die Erkennung von Bronchusstenosen, von Bronchialschleimhaut-Tuberkulose u. s. w. erforderten neben einem weiteren Ausbau der Technik auch ein eingehendes Studium der normalen und gestörten Funktion des Tracheobronchialbaumes. Die Methode erfuhr eine bedeutende Verbesserung durch die Einführung der Narkose-Beatmungsbronchoskopie (M ü n d n i c h). Die Notwendigkeit, eine bessere Auswertung und Deutung des bronchoskopischen Bildes zu erreichen, und das zunehmende häufigere therapeutische endobronchiale Vorgehen ließen die Bronchologie als eigene Disziplin, die sich mit Diagnose und Behandlung pathologischer Zustände des Tracheobronchialbaumes beschäftigt, entstehen.

Das Instrumentarium.

Auch heute noch kommen zwei Arten von Bronchoskopen zur Anwendung: das häufiger benutzte Bronchoskop mit distaler Beleuchtung und das ältere System mit proximaler Lichtquelle. Das Erstere, das von Roberts und Negus bzw. Chevalier-Jackson mehrfach modifiziert wurde, hat den Vorteil, daß der Bronchialbaum aus nächster Nähe beleuchtet wird und die äußere Öffnung für den Beschauer ganz frei bleibt. Jedoch gewährt die Mignonbirne nur für die nähere Umgebung der Rohrmündung ausreichende Helligkeit und ermöglicht keine weitere Übersicht. Ferner hat die distale Beleuchtung den Nachteil, daß starke Sekretion oder plötzliche Blutungen das Birnchen verdunkeln und somit jegliche Sicht nehmen können. Man kann zwar die Lichtquelle auswechseln, ohne das Bronchoskop herausnehmen zu müssen, jedoch verlängern solche Umstände den Eingriff und setzen entsprechende Ersatzteile voraus. Die Endoskope nach Brünings und Kahler tragen am proximalen Rohrende eine sehr lichtstarke Birne, deren durch Prismen parallel gerichteten Strahlen mit Hilfe eines Spiegels in das Rohr hineinreflektiert werden. Der Vorteil liegt hier in der großen Lichtstärke, die eine gute Übersicht ermöglicht, andererseits aber das Einführen von Instrumenten behindert und unter Umständen lästige Blendreflexion ergibt. Das veranlaßte Haslinger, ein Bronchoskop zu konstruieren, das die Einführung von Verlängerungsrohr und Operationsinstrumenten ohne Verschiebung des Beleuchtungsapparates ermöglicht. Da dieses Instrument über eine große

Lichtstärke verfügt, eignet es sich besonders zur Fremdkörperextraktion. Jedoch ist es auf Grund seiner breiten aber kurzen Form für diagnostische Zwecke nur beschränkt verwendbar. Neuerdings werden Bronchoskope hergestellt, die mit distaler und proximaler Beleuchtung ausgestattet sind (das von Riecker modifizierte System nach Negus, Mündnich, Reinicke u.a.) und über Beatmungsvorrichtungen verfügen.

Ein modernes Bronchoskop besteht aus einem 30-42 cm langen Rohr, das am distalen Ende schräg abgeflacht ist. Es ist am Rand leicht nach außen gebogen und gewulstet, um beim Einführen des Instrumentes das Aufrichten der Epiglottis zu erleichtern und die Schleimhaut, sowie besonders die Stimmbänder zu schonen. Am Rande des Rohres verläuft als dünner Stab der Lichtträger mit einer Mignonbirne, der das Ende des Bronchoskopes nicht überragt und auch während der Untersuchung mühelos ausgewechselt werden kann. Dabei kann das Rohr im Bronchus liegen bleiben. Die distale Hälfte des Rohres hat in verschiedener Höhe, und zwar beiderseits, länglich ovale Schlitze zum Luftaustritt, die eine Mitbeatmung des kontralateralen Lungenflügels auch dann gewährleisten, wenn das distale Rohr tiefer in einen Hauptbronchus eingeführt wird. Am proximalen Ende zweigt rechtwinklig ein Ansatzstutzen zum Anschluß eines Gummischlauches ab, der mit dem Narkoseapparat verbunden ist. Daneben befindet sich der Stecker des Lichtträgers für das Anschlußkabel. Die proximale Öffnung kann während der Sauerstoffbeatmung durch eine Verschlusskappe mit Beobachtungsfenster verschlossen werden. Unter Verwendung dicht schließender Optikführungskappen aus Gummi mit zentraler Öffnung können auch die Bronchoskopieoptiken während der Beatmung angewandt werden. Die sehr empfindliche Birne wird entweder aus einer Batterie oder einem Transformator gespeist. Um eine Überlastung des Birnchens zu vermeiden, wird es unter Verwendung eines Widerstandes nur bei Bedarf auf maximale Helligkeit geschaltet. Durch einfache Drehung der Kabelmuffe am Stecker des Beleuchtungsstabes kann die Birne aus- und angeschaltet werden.

Die verschiedenen Größenverhältnisse des Tracheobronchialbaumes bedingen verschiedene Längen und Weiten der Rohre, für die Soulas und Mounier-Kuhn folgende Mittelwerte angeben:

4/300 mm	Neugeborene
5/350 mm	Kleine Kinder
6 - 7/400 mm	Größere Kinder
6 - 7/420 mm	Frauen
7 - 8/420 mm	Männer.

Da das gewöhnliche Bronchoskopierrohr nur das Betrachten der Hauptbronchien und ihrer Abgänge ermöglicht, sind Optiken erforderlich, die es als sog. Winkeloptiken auch gestatten, in die verschiedenen Lappen- und Segmentbronchien einzublicken. Diese Optiken tragen zusätzlich eine proximale, starke Lichtquelle, wodurch die genauere Beurteilung erst möglich wird. Sie sind in der Regel mit Linsensystemen kombiniert, durch die der Sichtbereich wesentlich vergrößert wird.

Vier verschiedene Optiken sind gebräuchlich:

1. 0° (Geradeausblick)
2. 45° ($20 - 70^{\circ}$) = Prograd
3. 90° ($65 - 115^{\circ}$) = Orthograd
4. 115° ($90 - 140^{\circ}$) = Retrograd

Die neuesten Instrumente weisen sogar einen Blickwinkelbereich von 70° auf, so daß für einen vollständigen Satz nunmehr 3 Optiken erforderlich sind. Es ist eine Meisterleistung der optischen Industrie und der Instrumentenbauer, daß die neuen Optiken bei jedem Objektstand eine ausgezeichnete Bildschärfe liefern, während die älteren Modelle nur in einem bestimmten Abstand vom Objekt ein optimales Bild ergaben. Das Okular ist wie beim Cystoskop mit einer Markierung versehen, um eine genaue Orientierung zu erleichtern. Das Bronchoskop, vor allem aber die Optiken werden vor jeder Endoskopie in einem Warmhalteapparat mit thermostatischer Regelung unter Wahrung der Asepsis auf Körpertemperatur erwärmt, um ein Beschlagen der Linsen zu vermeiden. Für diagnostische Zwecke, d. h. zur Entnahme von Probeexcisionen aus der Bronchialschleimhaut oder intra-bronchialen Tumoren, stehen gerade und abgewinkelte Probeexcisionszangen zur Verfügung. Sie sind im Winkel von verschiedenen Graden ausfahrbar und mit einer entsprechenden Optik fest verbunden. Die Betätigung des Zangenmechanismus erfolgt durch scherenartige Griffe an ihrem proximalen Ende. Die einfachere Ausführung ist eine Faßzange mit zwei kleinen hohlen Branchen und einem entsprechend langen Stiel, der naturgemäß etwas länger als das Bronchoskopierrohr sein muß. Sie ist für die leichter zu erreichenden Tumoren in den Hauptbronchien und Lappenbronchien gut geeignet. Bei der Gewebsentnahme aus Tumoren und Stenosen der Oberlappen- und Mittellappenbronchien, die also nicht in geradem Blickfeld liegen, bedient man sich einer flexiblen Biopsiezange mit scharfen Doppellöffel. Mit einer Kürettenzange können auch die in den peripheren Bronchien flächig wachsenden, nicht stenosierenden Carcinome erfaßt werden. Diese Zange ist an ihrer Außenseite mit einem kürettenartigen Bügel versehen. Wird sie gespreizt, schält sie Gewebsteile von der Bronchialwand ab. Sie eignet sich deshalb gut zur Gewinnung von Material für die Zytodiagnostik. Wertvolle Dienste leistet die flexible, retrograde Probeexcisionszange mit einem scharfen, querovalen Doppellöffel. Sie

läßt sich in die Lappen- und Segmentbronchusabgänge einführen und dient zur Excision an solchen Stellen, die mit einer gewöhnlichen Löffelzange nicht mehr erreichbar sind. Für die Entnahme von derben, größeren Gewebsteilen, sowie für die Entfernung stenosierender Tumoren benutzt man eine spezielle Tumorenzange, die in der Art einer übereinandergreifenden Beißzange gebaut ist. Bei ihr ist auch der Hebelmechanismus besonders stark ausgeführt.

Zur Fremdkörperentfernung bewährt sich neben der üblichen pinzettenartigen Faßzange die Bronchoskopiezange mit Hechtmaul. Sie wird auch zur Entfernung von Fäden aus Bronchialstümpfen und als Gazeträger für gezielte Abstriche, sowie zur Gewebsentnahme aus weichen Geschwülsten verwendet. Von besonderer Bedeutung sind diejenigen Instrumente, die zur Beseitigung von Bronchusstenosen verwendet werden, wobei es sich allerdings meist um eine Palliativmaßnahme handelt. Wichtig sind dabei Koagulationssonden, Punktionskanülen, die an einen Sauger angeschlossen werden, flexible Bougies und Bronchushobel. Zur notwendigen bronchoskopischen Ausrüstung gehören außerdem Küretten, Spray- und Spülvorrichtungen mit Auffanggefäß. Sauger und Saugpumpe sind bei jeder Bronchoskopie zum Absaugen von Sekret unerlässlich.

Es wurden auch bereits leistungsfähige Mikroelektronenblitze und Beleuchtungs-
vorrichtungen gebaut, die es ermöglichen, zu wissenschaftlichen und didaktischen Zwecken im Bronchialbaum durch entsprechende Spezialoptiken zu photographieren, ja sogar zu filmen.

Die Anaesthesie.

Die Bronchoskopie wurde noch bis vor wenigen Jahren fast ausschließlich in Lokalanaesthesie durchgeführt, wobei der Eingriff meistens am sitzenden Patienten vorgenommen wurde. Auch heute wird von manchen Untersuchern die Lokalanästhesie noch bevorzugt. Grund dafür war, daß die Allgemeinbetäubung mit einem größeren Risiko belastet war als die Lokalanästhesie und einen größeren Aufwand (Narkotiseur, Narkoseapparat, Narkosemittel) erfordert. Auch ist eine längere Zeit nach der Untersuchung nötig, bis ambulante Patienten entlassen werden können. Bei richtiger Technik ist die Anaesthesie mit Cocain, bzw. jetzt Pantocain, zumeist ungefährlich, abgesehen von den wenigen Fällen mit Unverträglichkeit gegenüber diesen Mitteln. Als gebräuchlichstes Lokalanästhetikum werden 2 - 4 cm³ einer 1 - 2 %igen Pantocainlösung verwendet, mit der die Schleimhaut des Pharynx und Larynx, der Trachea und der Hauptbronchien mittels Watteträger und Spray, sowie Kehlkopfspritze langsam benetzt wird. Besonders ist dabei auf genügende Anaesthesie des Zungengrundes, der Epiglottis und der Stimmbänder zu achten. Nach 10-15 Minuten ist in der Regel eine ausreichende Anaesthesie erreicht. Jedoch darf die

Höchstmenge des Pantocain von 0,02 g in der 1 %igen Lösung nicht überschritten werden, da es sonst als gefährliches Atemgift wirkt. Die Schwierigkeit der Dosierung liegt darin, daß ein nicht sicher bestimmbarer Anteil ausgespuckt oder ausgehustet wird. Als Zwischenfälle treten gelegentlich Glottisödem und Stimmritzenkrampf bei überempfindlichen Patienten auf. Es sind in der Literatur auch einige Todesfälle beschrieben. Die Bronchoskopien, die heute noch mancherorts in Lokalanästhesie ausgeführt werden, finden unter Verwendung weniger toxischer Schleimhautanaesthetika, wie Salicain, etc., statt.

Der Patient muß einige Stunden nach dem Eingriff liegen und darf wegen des anaesthetischen Larynx und der Gefahr einer Aspiration keine Nahrung zu sich nehmen.

Trotz der guten Ergebnisse, die mit der Lokalanästhesie lange Zeit hindurch erzielt wurden, war man doch bestrebt, die Allgemeinnarkose für die Durchführung der Bronchoskopie heranzuziehen. Der Hustenreflex läßt sich nämlich in örtlicher Betäubung nicht völlig ausschließen, ebensowenig die Reflexbewegung des Pharynx. Außerdem galt es, eine auch psychisch möglichst schonende Methode zu finden, die durch häufigere Untersuchungen die Zahl der Frühdiagnosen erhöht, zumal auch Kinder, Jugendliche, wenig robuste Frauen und Mädchen und ebenso sehr alte Patientin untersucht und behandelt werden müssen. Äther erwies sich als weniger geeignet, da er zu verstärkter Sekretion ins Bronchialsystem führt. Er wird jedoch bei kleinen Kindern wegen seiner geringen Toxizität bevorzugt. Ebenso konnten sich die Rektalnarkosen nicht durchsetzen. Seitdem die Intubationsnarkose, aufbauend auf der Curarewirkung, allgemeinen Eingang in die Anaesthetie und damit auch in die Chirurgie gefunden hat, wird die Bronchoskopie vielerorts in kurzer Barbiturat-Succinylcholin-Narkose durchgeführt. Die Narkosetechnik wird dabei von den verschiedenen Autoren unterschiedlich gehandhabt.

Als Narkotika werden fast ausnahmslos intravenös zu spritzende Präparate aus der Barbitursäurereihe, wie Evipannatrium, Narconumal oder Pentothal, verwendet. Die Muskeler schlaffung ist dabei aber ungenügend, so daß ein kombiniertes Anaesthesieverfahren mit Relaxantien notwendig ist. In Deutschland gab R i e c k e r genaue Anweisung für die Verwendung von Curare beim Bronchoskopieren. Inzwischen sind kurzwirkende, synthetische Muskelrelaxantien entwickelt worden, die für die Bronchoskopie geeigneter sind. Die Anaesthetie mit Curare wurde wegen der langen Wirkungsdauer und Nebenwirkungen, wie Bronchospasmus, Blutdruckabfall, usw., wieder verlassen. Stattdessen verwendet man Bernsteinsäure-Cholinester (Lystenon, Pantolax, Succinyl), der nach kurzer Wirkungsdauer in körpereigene Bausteine aufgespaltet wird und nur eine geringe Toxizität aufweist. Die Narkose muß durch einen erfahrenen Anaesthetisten unter Verwendung eines modernen Narkoseapparates durchgeführt werden, da bei Komplikationen, z. B. Stimmbandkrampf, Glottisödem, Bronchospasmen, etc., unter Umständen Intubation nötig ist.

An der Chirurgischen Klinik der Universität München verwenden wir als Narkotikum ein Barbiturat (Pentothal, Evipan, o. dgl.), als Muskelrelaxans Succinylcholin. Nach Lagerung auf den Untersuchungstisch wird soviel Barbiturat intravenös injiziert, bis der Patient nicht mehr ansprechbar ist. (Anhaltedosis bei Evipannatrium: $3 - 4 \text{ cm}^3$, Injektionsgeschwindigkeit: 1 cm^3 in 30 sec.). Sofort anschließend wird Lysthenon intravenös langsam injiziert. Zunächst wird eine atemlähmende Dosis verabreicht, deren Wirkung jedenfalls solange anhält, bis das Bronchoskop eingeführt ist. Die Wirkung setzt ca. eine Minute nach Injektion ein; mit einer vollen Wirkung ist in der Regel nach 2 - 4 Minuten zu rechnen, wobei die verabreichte Dosis zumeist für die ganze Untersuchung ausreicht. Die Dauer einer Bronchoskopie beträgt bei einem geübten Untersucher an unserer Klinik 3-10 Minuten. Je nach Länge des Eingriffs kann jedoch sowohl das Barbiturat, als auch das Relaxans in der Menge nachgespritzt werden, die zur sorgfältigen Durchführung der Bronchoskopie erforderlich ist. Dabei ist es wichtig, vor Einführen des Rohres zu hyperventilieren, damit eine ausreichende Sauerstoffsättigung erreicht wird. Man sollte sich bei längerer Narkosedauer nicht auf die Diffusionsatmung beschränken, um eine schleichende Asphyxie und die in jüngster Zeit so stark betonten Gefahren der CO_2 -Retention auszuschalten. Eine manuelle Beatmung mit dem Narkoseapparat unter Verwendung eines dafür geeigneten Bronchoskopes (M ü n d n i c h) ist zu empfehlen, da damit auch für die notwendige Kohlensäureabsorption gesorgt wird. Nach Beendigung des Eingriffs wird bei noch liegendem Rohr die Curarewirkung durch intravenöse Injektion von 0,5 mg Prostigmin aufgehoben. Wird das Rohr schon vorher entfernt, so muß bei der Fortdauer der Curarewirkung mit einer Verlegung der Atemwege durch Zungenrückfall gerechnet werden. Die Lysthenon- und Prostigminindosis müssen gut aufeinander abgestimmt werden. Falls das Prostigmin nicht sofort wirkt, darf die übliche Dosis ($1 \text{ cm}^3 = 0,5 \text{ mg}$) höchstens verdoppelt werden. Noch höhere Dosen des Cholinesteraseblockers führen zu einem Überschuß an Acetylcholin, das dann selbst curareartig wirkt. Falls zwei Ampullen Prostigmin nicht wirken, ist es deshalb besser, solange zu beatmen, bis das Lysthenon eliminiert ist. Im allgemeinen läßt sich jedoch die Narkose bei sorgfältiger Dosierung und einiger Erfahrung so steuern, daß der Patient nach Beendigung der Untersuchung spontan atmet und nach 1 - 2 Stunden mit Begleitung die Klinik wieder verlassen kann.

Die Durchführung.

Als geeignetste Tageszeit zur Bronchoskopie erweist sich der Mittag oder Nachmittag, da dann die Bronchien am besten von Sekret entleert sind. Die Untersuchung soll, wie stets bei Anwendung einer Allgemeinnarkose, mit leerem Magen durchgeführt werden. Zur Praemedikation werden verschiedene Pharmaka verwendet.

H ü g i n empfiehlt eine Stunde vor der Bronchoskopie Atropin (1/10mg / 10 kg Körpergewicht) zusammen mit 50 - 75 mg Dolantin oder 7 - 10 mg Morphin zu verabreichen. In den meisten Kliniken wird grundsätzlich am Abend vor dem Eingriff ein Sedativum verabreicht. Desgleichen ist es verbreitet, zwei Stunden vor der Bronchoskopie Phenothiazine zu geben, deren Dosierung sich nach Alter und Allgemeinzustand des zu Untersuchenden richtet. Schließlich werden noch eine halbe Stunde vor Beginn 50 mg Dolantin und 1/2 mg Atropin in einer Mischspritze appliziert.

An unserer Klinik wird die Praemedikation zur Zeit folgendermaßen gehandhabt:

Etwa 1/2 - 1 Stunde vor der Endoskopie werden 1/2 mg Atropin und 0,01 ccm Dicodid verabreicht. Letzteres zur Dämpfung des Hustenreizes, besonders auch nach der Untersuchung. Auf Morphin verzichten wir, um einen gesteigerten Brechreiz zu vermeiden, ebenso auf eine Vorbereitung schon am Vorabend.

Die Bronchoskopie läßt sich nur dann mühelos und sorgfältig durchführen, wenn der Patient richtig gelagert ist. Noch vor wenigen Jahren wurde die bronchoskopische Untersuchung fast ausschließlich im Sitzen, zumeist in der K i l l i a n'schen Stellung mit Hilfe des B r ü n i n g'schen Stuhles ausgeführt. Man kann so bei stark nach hinten gebeugtem Kopf die obere Zahnreihe, Glottis und Trachea annähernd in eine Gerade bekommen. Erwähnt sei auch die für den Patienten weniger anstrengende C l a q u e - M a n n'sche Position, bei der der Patient seine Ellbogen auf die Oberschenkel stützt und bei leicht nach hinten gebeugtem Kopf das Kinn nach vorne streckt. Mit der Einführung der Allgemeinnarkose endoskopierte man heute durchwegs den liegenden Patienten. Die Literatur ist reich an Empfehlungen für die Arten der Lagerung. Bei guter Anaesthesie erweisen sich jedoch diese individuellen Modifikationen als unwesentlich. Es genügt in der Regel, wenn die Schultern des Patienten auf einer festen Unterlage liegen. Der Kopf ruht auf einem etwa 10 cm hohen Kissen und wird von einem Assistenten im Nacken bewegt, wobei jeder vom Untersucher geforderten Haltungsänderung sofort Folge geleistet werden muß.

Das vorgewärmte Rohr wird mit Contralgin-Paste benetzt, die ein leichteres Gleiten ermöglicht und gleichzeitig eine reizherabsetzende Wirkung ausübt. Die Untersuchung wird als aseptischer Eingriff gehandhabt, wobei jedoch eine Verschleppung von Keimen in den Bronchialbaum nach unseren Erfahrungen bisher zu keinen Komplikationen führt. Das Rohr wird stets ausgekocht, ebenso die Probeexcisionszange. Die Optiker vertragen diese Sterilisation jedoch nicht, sie werden nach Reinigung mit Alkohol keimfrei gemacht.

Das Einführen des Rohres durch den Kehlkopf in die Trachea ist rein technisch wohl der schwierigste Teil der Bronchoskopie und erfordert einige Übung, sowie gute topographische Kenntnisse. Es erfolgt entweder nach vorheriger Einstellung des Larynx mit dem Laryngoskop, wie bei der Intubation, oder unter Anheben der Epiglottis

mit dem abgeschrägten Rohrende. Das Bronchoskop wird langsam zwischen die Stimmbänder vorgeschoben, die dabei überprüft werden. Oberstes Gesetz ist, jede Gewaltanwendung zu vermeiden.

Ein verdunkelter Raum ist bei der Bronchoskopie vorteilhaft. Ferner ist die Regulierung der Lichtstärke wichtig, da ein zu dunkles Licht der Schleimhaut ein dunkelrotes, entzündliches Aussehen verleiht, während ein zu helles Licht eine Entzündung überstrahlen kann.

Niemals darf die Zahnreihe oder der Kiefer als Hebelwiderlager benutzt werden, vielmehr soll das Rohr nur als ganzes parallel zu seiner Längsachse angehoben werden. Es gelingt unter leichter Drehung meist ohne Schwierigkeit, das Bronchoskop zwischen den Stimmbändern hindurch in die Trachea hineinzuschieben. Unter physiologischen Verhältnissen kann das Bronchoskopierrohr zumindest bis in die beiden Hauptbronchien vorgeschoben werden, während ein Vordringen bis in die Unterlappenstammbronchien nicht immer gelingt. Da die Lungenflügel und Bronchien im Liegen stärker entlastet sind, gelingt es bei horizontaler Lagerung des Patienten leichter weiter vorzudringen; außerdem läßt die bessere Verschieblichkeit der Carina zu, etwaige pathologische Veränderungen im Bereich der Bifurkation deutlicher zu erkennen. Zumeist genügt das Einführen des Rohres bis in die Hauptbronchien völlig, da man ja mit den entsprechenden Optiken, die ein gutes Stück länger als das Bronchoskop selber sind, die Lappenbronchien und ihre Segmentabgänge einstellen und weiter einblicken kann. Sofern keine pathologischen Verhältnisse die Übersicht behindern, sind beiderseits sämtliche Segmentabgänge gut darzustellen und zu beurteilen. Im Unterlappenbereich kann man zumeist auch noch die Subsegmente einblicken, da die Geradeausblickoptik weiter vorgeschoben werden kann als das bei einer Winkeloptik möglich ist.

Zur Erläuterung sei eine typische Bronchoskopie als Beispiel angeführt. Eine Untersuchung geht im einzelnen folgendermaßen vor sich:

Ein 53 jähriger Mann wird wegen Verdacht auf Bronchialcarcinom der chirurgischen Klinik überwiesen. Die Anamnese ergibt, daß der Patient seit ca. 6 Monaten an einem chronischen, langsam zunehmenden Reizhusten leidet. Er habe sich dabei nie richtig krank gefühlt. Erst seit etwa 6 Wochen bemerke er leichten Gewichtsverlust und eine Verstärkung seines Hustens. Seit 10 Tagen fiel ihm zeitweilig Blutbeimengung im Sputum auf.

Nachdem die Lungenübersichtsaufnahme eine Verschattung im rechten Unterlappenbereich ergab, wurde ihm die Bronchoskopie, die bei uns in der Reihe der Untersuchungen gewöhnlich als nächstes folgt, vorgeschlagen. Der Patient darf etwa 5 Stunden vor der Endoskopie nichts mehr essen und trinken und findet sich eine Stunde vor Beginn der Untersuchung ein. Als Praemedikation werden eine halbe bis eine Stunde vorher 1/2 mg Atropin und eine Ampulle Dicodid verabreicht.

Unmittelbar vor der Untersuchung wird der Patient angehalten, seinen Darm und seine Blase zu entleeren. Die Bronchoskopie wird in einem halbverdunkelten Raum durchgeführt, da helles Licht das Erkennen von Einzelheiten durch die Optik erschwert. Nach Sterilisation der Instrumente, wie oben beschrieben, werden die Optiken im Warmhalteapparat bereitgestellt. Der Patient wird dann auf dem Untersuchungstisch in der besprochenen Weise gelagert. Alle Anschlüsse und das Funktionieren der Beleuchtung werden überprüft. Durch eine Schwedenkanüle wird die Narkose mit 3 - 4 cm³ Evipannatrium (1:20) oder Pentothal begonnen, wobei jederzeit nachgespritzt werden kann, damit der Patient fest schläft.

Nach Wirksamwerden der Narkose wird die erforderliche Menge Lysthenon durch die liegende Kanüle injiziert. Zunächst wird der Patient mit einer Maske manuell beatmet, die über einen Atembeutel mit dem Narkoseapparat verbunden ist. Der Patient wird zunächst hyperventiliert, um eine Hypoxämie während der sofort anschließenden Einführung des Bronchoskopes zu verhindern. Die Verbindung zwischen Bronchoskop und Narkoseapparat wird durch einen Gummischlauch hergestellt, sobald das Instrument in die Trachea eingeführt ist. Beim vorliegenden Fall wurde folgender Befund erhoben:

Die Stimmritze und die Trachea waren unauffällig, die Carina scharf. Der rechte Unterlappenbronchus zeigte in Höhe seines Abganges einen Verschuß durch Eiterpfropf. Nach dessen Absaugen zeigt sich eine konzentrische Stenose, aus der sich reichlich Blut entleerte. Die Schleimhaut war in diesem Bereich gewulstet und entzündlich verändert. Ein weiterer Einblick distal der Stenose war mit der Optik nicht möglich, da die Stenose nur noch knapp stricknadeldurchgängig war. Man hatte jedoch den Eindruck eines völligen Bronchusverschlusses etwas weiter peripher, da man mit dem Saugeransatz auf Widerstand stieß. Es trat eine erhebliche Kontaktblutung auf. Aus dem Bereich direkt distal der Stenose wurde eine Probeexcision entnommen und in einem Glas mit 10%iger Formalinlösung fixiert. Das übrige Bronchialsystem bot keinen pathologischen Befund. Ebenso war bei orientierender Übersicht im linken Bronchialbaum kein Befund zu erheben.

Die histologische Untersuchung ergab ein unverhorntes Plattenepithelcarcinom. Da die Operabilität in diesem Fall mit großer Wahrscheinlichkeit noch gegeben war, wurde dem Patienten auf Grund der endoskopischen Untersuchung zur Operation geraten.

Derartige Fälle, die den überwiegenden Teil unseres Materials ausmachen, zeigen deutlich, wie wichtig diese Methode für die Diagnose maligner Bronchialtumoren ist. Die Entscheidung über die Möglichkeit einer Operation hängt in erster Linie davon ab, ob das Carcinom schon Metastasen in den Bronchiallymphdrüsen gesetzt hat. Je nach ihrer Größe verursachen die Metastasen eine oft nur geringfügige, meist exzentrische Stenose des zugehörigen Bronchus. Zuerst zeigen sich die Metastasen in den

bronchopulmonalen Lymphknoten sowie in den Hilusdrüsen. In solchen Fällen kann manchmal noch eine Pneumektomie durchgeführt werden; jedoch nur dann, wenn sich der Bronchialstumpf frei von carcinomatösem Material verschließen läßt. Die Oberlappenbronchus- und Oberlappensegmentabgänge müssen deshalb bei jeder Endoskopie aufgesucht und auf das Vorhandensein von Stenosen überprüft werden. Eine form- oder Lageveränderung der Carina durch vergrößerte Bifurkationsdrüsen ist in der Regel leicht festzustellen und bedeutet immer Inoperabilität. Sind die Hauptbronchien an ihren Abgangsstellen eingengt, so ist die Metastasierung schon bis in die Tracheobronchialdrüsen vorgeschritten. Eine Operation ist in solchen Fällen ausgeschlossen.

Der diagnostische Wert der Bronchoskopie.

Die pathologischen Veränderungen im Tracheobronchialbaum bieten dem Betrachter sehr mannigfaltige Bilder. Nach der Stimmritze, dem Kehlkopf und der Trachea erreicht man beim Erwachsenen nach etwa 12 cm die Carina tracheae. Unter physiologischen Verhältnissen stellt sie einen scharfen, dünnen, messerschneidenartigen Sporn dar. Nach Heller und Schroeter liegt die Carina nur in der Hälfte aller Fälle genau median und ist sonst von der Mittellinie geringfügig nach links verrückt. Die genaue Beobachtung der Carina läßt schon wertvolle Rückschlüsse auf pathologische Zustände im Thoraxraum zu. Normalerweise zeigt sie nur eine geringe Pulsation von seiten des Herzens und der großen Gefäße. Starke Pulsation, die sich auch auf die Trachea überträgt, ist verdächtig auf ein Aneurysma. Sattelförmige Verbreiterung, Abrundung oder stärkere Verkürzung der Carina sprechen für das Vorhandensein eines Mediastinaltumors, vor allem für vergrößerte Bifurkationslymphdrüsen. Liegt ein maligner Prozess vor, so muß im allgemeinen angenommen werden, daß die Operabilität nicht mehr gegeben ist. Eine radikale Entfernung der metastatisch durchsetzten Bifurkationsdrüsen ist praktisch nicht möglich. Verziehung und Rotation aus der üblichen Medianebene sind immer Ausdruck eines krankhaften Prozesses. Als Ursache kommen Narbenschumpfungen, Tuberkulose, Fixation durch maligne Neubildung oder entzündliche Adhäsivprozesse in Frage. Die Beurteilung der Carina bei der Respiration ist von besonderer Bedeutung. Normalerweise bewegt sich die Carina in tiefer Inspiration mit der Lungenwurzel in vertikaler Richtung um etwa 8-10 mm, wobei sie weder nach rechts noch nach links abweicht. Vorausgesetzt, daß keine pleuralen Verwachsungen vorliegen, kann man sagen, daß bei Lungenschumpfungen und Bronchialstenosen eine inspiratorische Abweichung der Carina nach der kranken Seite erfolgt. Eine Ventilstenose, die eine Überblähung der Lunge nach der kranken Seite verursacht, bewirkt eine Verdrängung des gesamten Mediastinums nach der anderen Seite. Jedoch sind derartige Veränderungen

der Beweglichkeit, wie sie auch beim Pneumothorax und bei Zwerchfellähmungen vorkommen, mangels eines Fixpunktes schwierig zu beurteilen.

Die Betrachtung der Bronchialschleimhaut setzt größere Erfahrung voraus. Neben der Erkennung der rein entzündlichen Veränderungen dient die Bronchoskopie vor allem der Diagnose intrabronchialer Tumoren, spezifischer Veränderungen und stenosierender Prozesse verschiedener Art. Auch die Lokalisation pathologischen Sekretes und die Erkennung, aus welchen Segment blutiges Sekret stammt, kann ebenso wie der Nachweis von Verlagerungen oder Kompressionen von außen durch die Bronchoskopie gelingen. Ihrer Bedeutung entsprechend sollen die Tumoren, unter denen das Bronchialcarcinom an erster Stelle steht, zuerst besprochen werden.

Gewisse charakteristische Merkmale der Lokalisation, Oberflächenbeschaffenheit, Konsistenz, Farbe und Blutungsbereitschaft erlauben weitgehende Schlüsse auf die Art und auch auf den histologischen Bau einer Geschwulst. Eine Hyperämie oder ödematöse Schwellung der Bronchialschleimhaut erfordert in allen Fällen eine genaue Untersuchung des ganzen Bronchialsystems, da diese Symptome oft Begleiterscheinungen schwerwiegender Bronchialerkrankungen, besonders maligner Geschwülste, sind.

Am häufigsten wird das nichtverhornende Plattenepithelcarcinom gefunden. Es zeigt ein flächenhaftes, meist endobronchiales Wachstum, das oft konzentrisch das Bronchiallumen einengt. Die Tumoroberfläche wird meist von mehrschichtigem Plattenepithel gebildet, das ihm eine blaßrote Farbe verleiht. Seine Konsistenz ist fest, seine Oberfläche meist kleinhöckerig. Bei Traumatisierung, insbesondere bei der Probeexcision durch das Bronchoskop, zeigt es geringe Blutungsbereitschaft.

Das verhornende Plattenepithel -, ebenso das Pflasterzellencarcinom, stellt sich dagegen als grauweißer, derber Tumor dar, der häufig in einem Stammbronchus oder im proximalen Anteil eines Lappenbronchus lokalisiert ist. Die Oberfläche ist kleinhöckerig, sieht oft blumenkohlartig aus und weist ebenfalls nur geringe Blutungsbereitschaft auf.

Das undifferenzierte oder solide Carcinom zeigt keine typische Lokalisation. Es sitzt der Bronchialwand meist breitbasig auf und erweist sich im bronchoskopischen Bild als dunkelrote, grobhöckerige Geschwulst. Die Konsistenz ist weich, wobei nur selten ein intakter Schleimhautüberzug vorhanden ist. Häufig ist das solide Carcinom von Granulationsgewebe, zuweilen mit Geschwürskrater bedeckt.

Das kleinzellige Bronchialcarcinom erscheint als dunkelroter Tumor, der eine glatte bis grobhöckerige Oberfläche aufweisen kann. Schon bei der geringsten Berührung kommt es zur diffusen Kontaktblutung. Dementsprechend ist auch die Neigung zu Spontanblutungen groß.

Sehr selten, aber besonders typisch ist das Bild eines Melanoms, das meist als Metastase, aber zuweilen auch als primärer Tumor im Bronchus vorkommen kann. Seine charakteristische dunkelbraune Farbe läßt selten ernste Zweifel an der Diagnose aufkommen.

Von den gutartigen Geschwülsten des Bronchialsystems findet man am häufigsten das Bronchusadenom. Es lokalisiert sich relativ oft an der Abzweigung eines Lappenbronchus; von hier ausgehend kann es zur Stenose, unter Umständen auch Ventilstenose des Haupt- oder eines Stammbronchus je nach Größe und Länge des Stieles Anlaß geben. Die Konsistenz ist unterschiedlich, mäßig weich bis relativ derb. Die Oberfläche ist meist grobhöckerig und glänzend. Da das Adenom stark durchblutet ist, weist es eine entsprechend große Neigung zur Spontanblutung auf.

Eine Mittelstellung zwischen dem Adenom und dem Carcinom kommt in mancher Hinsicht dem Bronchuscarcinoid zu, auf das hier nicht näher eingegangen werden kann. Es ist relativ häufig und führt bei oft jahrelangem Verlauf zur Bronchusstenose mit sekundären Bronchiektasien und Obstruktionspneumonitis. Bronchoskopisch findet man einen charakteristischen, meist dunkelroten himbeer- oder erdbeerfarbigen, gut abgegrenzten Tumor mit stärkerer Blutungsneigung und fast stets breiter Basis. Die häufigste Lokalisation ist im Anfangsteil eines Lappenbronchus oder im Stammbronchus.

Von besonderer Wichtigkeit sind die tuberkulösen Geschwüre des Bronchialtraktes. Es handelt sich dabei entweder um einen Einbruch tuberkulöser tracheobronchialer bzw. bronchopulmonaler Lymphdrüsen oder um typische spezifische, gewöhnlich linsengroße Schleimhautgeschwüre. Neben einer stärkeren Entzündung der Bronchien findet sich beim Drüseneinbruch eine käsige anthrakotische Geschwulst, die je nach ihrer Größe zu einer Stenose des betreffenden Bronchus führen kann. Bei frischeren Prozessen ist der Bronchus mit krümeligem Sekret angefüllt; bei Absaugung besteht Neigung zu Kontaktblutungen. Abgeheilte Drüseneinbrüche stellen sich als anthrakotische Narben meist an der medialen Haupt- und Oberlappenbronchuswand dar. Die entzündliche Umgebungsreaktion bei tuberkulösen Schleimhautgeschwüren kann recht gering sein. Je nach dem Stadium einer tuberkulösen Bronchitis finden sich entlang des Bronchus tuberkulöse Granulationen. Jedoch tritt spezifisches Granulationsgewebe auch bei der relativ seltenen tuberkulösen Endobronchitis auf, der keine Lymphdrüsenperforation zugrunde liegt.

G a m m a r o t t a und T a n n e r unterscheiden fünf typische endoskopische Tuberkuloseveränderungen der Schleimhaut:

1. Die spezifische katarrhalische Entzündung der Schleimhaut (Ableitungsbronchitis) :

Im bronchialen Ableitungsgebiet kaverner Prozesse kann man umschriebene

entzündliche Veränderungen der Schleimhaut beobachten. Die Schleimhaut ist entzündlich ödematös verdickt, die Oberfläche glatt bis körnig und zuweilen von schleimigen Massen bedeckt. Die Knorpelringe sind nur verwischt erkennbar.

2. Die produktiv-nodöse Schleimhauttuberkulose:

Erkennbar an Verdickungen der Schleimhaut, die das Bronchiallumen entsprechend einengen. Die Schleimhaut ist häufig entzündlich verändert, die Oberfläche ist makroskopisch intakt.

3. Die hyperplastische Form der Schleimhauttuberkulose:

Ihre Bedeutung liegt darin, daß sie ebenso wie die produktiv-nodöse Form in die ulceröse übergehen kann. Sie ist nur schwer vom Lymphknotendurchbruch zu unterscheiden. Die Schleimhaut ist jedoch stärker verschleimt und weist eine stärkere Blutungstendenz auf.

4. Die miliare Aussaat:

Sie läßt nur Konglomerate von Tuberkeln erkennen, da einzelne Tuberkel zu klein sind, um endoskopisch nachgewiesen zu werden. Eine miliare Schleimhauttuberkulose ist jedoch sehr selten und sei nur vollständigkeithalber erwähnt.

5. Die ulceröse Schleimhauttuberkulose:

Sie kann das Endstadium jeder Schleimhauttuberkulose sein. Die Ränder des Ulcus sind wallartig aufgeworfen. Der Grund ist grau-rötlich oder weiß-gelblich und schmutzig. Ausgedehnte frische Geschwürsbildungen findet man meist mit Resten nekrotischen pseudo-membranösen Gewebes. Die randbildenden Granulationen bluten bei Berührung.

Die Bronchoskopie steht bei Carcinom und Carcinomverdacht im Vordergrund der diagnostischen Maßnahmen. Bei den zur Resektion geeigneten Fällen von Tuberkulose wird sie nur deshalb durchgeführt, um eine Tuberkulose der Trachea oder des Bronchialsystems, sowie eine spezifische Stenose auszuschließen. Im beabsichtigten Resektionsbereich muß eine intakte Bronchialschleimhaut vorhanden sein, da andernfalls Komplikationen von Seiten des Bronchusstumpfes entstehen.

Die weitaus größte Bedeutung gebührt der Bronchoskopie für die Diagnose maligner Tumoren im Bronchialsystem. Eine exakte Unterscheidung der einzelnen Tumorarten ist jedoch bronchoskopisch im makroskopischen Bild nicht möglich, da auch Übergangsformen vorkommen, die keine sichere Diagnose zulassen; keineswegs ergibt sich für jeden histologisch eindeutig bestimmbaren Tumor ein charakteristisches Aussehen bei der Bronchoskopie. Die Bronchoskopie kann in den meisten Fällen die Diagnose klären, denn ca. 70 % der Bronchialcarcinome

und die meisten Bronchialadenome bzw. -carcinoide sind endoskopisch sichtbar. Davon ist der überwiegende Teil mit der Excisionszange erreichbar und somit der histologischen Untersuchung zugänglich. Die Bedeutung einer Diagnose aus einer Probeexcision soll andererseits auch nicht überschätzt werden, da ein negativer Ausfall bei Verdacht auf Carcinom eine maligne Geschwulst nicht ausschließen läßt. Allerdings werden die Ergebnisse von den verschiedenen Kliniken noch recht unterschiedlich angegeben. Das für die histologische Untersuchung entnommene Gewebspartikel wird in 10 %iger Formalinlösung fixiert. Komplikationen, wie besonders stärkere Blutungen, haben wir auch bei Entnahme größerer Gewebsstücke nie gesehen. Nach der Entnahmen einer Probeexcision wird die betreffende Stelle mit einem Adrenalin-Tupfer kurz komprimiert, wenn eine stärkere Blutung auftritt. Erfahrungsgemäß steht die Blutung rasch, wenn der Patient wieder atmet. Besonders zu beachten ist stets, daß die Bronchialwand nicht stärker verletzt wird; die Excision sich also auf pathologisches Gewebe beschränkt, da sonst sehr ernste Komplikationen durch Fistelentstehung drohen. B r i e n wies darauf hin, daß man bei einem bronchoskopisch nicht sichtbaren Carcinom Tumorzellen durch Aussaugen mit einem dünnen Katheter gewinnen könne. Er empfiehlt, den wahrscheinlich betroffenen Bronchus mit 2-5 cm³ Kochsalzlösung durchzuspülen und im aufgefangenen Sekret die cytologische Untersuchung nach P a p a n i c o l a o auf Carcinomzellen anzustellen. G i b b o n sicherte auf diese Weise 90% seiner Diagnosen. Jedoch wird die Cytodiagnostik zur Differentialdiagnose von verschiedenen Pathologen noch unterschiedlich beurteilt. Nach unseren Erfahrungen läßt sich nur dann ein brauchbares Resultat erzielen, wenn das Neoplasma durch den Sauger traumatisiert wurde und schon in den betreffenden Bronchus eingebrochen war.

Von besonderer Wichtigkeit ist die endoskopische Beurteilung aller Arten von B r o n c h i a l s t e n o s e n . Ihre Bedeutung für die Klinik lernte man im vollen Umfang erst bei der operativen Behandlung zu beurteilen. Die Erkennung der Stenosen am lebenden Kranken verdankt man weitgehend der Bronchoskopie. In den meisten Fällen einer Stenose kommt als Ursache ein Tumor in Frage, der circulär oder auch excentrisch den Bronchus komprimiert, bzw. auf seine Wand übergreift oder intrabronchial wächst. V o n S c h r o e t t e r unterscheidet 3 Stenoseformen in einer Klassifizierung, die im wesentlichen heute noch Gültigkeit hat.

1. Die extramurale Form:

Kompression durch tuberkulöse Lymphome, durch ein Carcinom oder Carcinom-metastasen. Es kann auch eine Traktion oder Abknickung durch einen schrumpfen-den Prozess in der Umgebung, eine Pleuraschwarte oder einen artifiziellen Lungenkollaps zustande kommen.

2. Die murale Form:

Sie entsteht durch Tumoren, Lues, Tracheobronchitis tuberculosa oder unspezifische Narbenstenosen.

3. Die intramurale Form der Stenose:

Man findet sie bei Obturation des Lumen durch exogene Fremdkörper und besonders durch Tumoren.

4. Die periphere Stenose (nach E l o e s s e r):

Sie erscheint einzeln oder multipel und tritt besonders nach Endobronchitis caseosa necroticans auf.

Ihrer Pathogenese und ihrer bronchoskopischen Erscheinungsform entsprechend lassen sich die Stenosen in entzündliche, narbige, spezifische und tumoröse Formen einteilen.

Die e n t z ü n d l i c h e Stenose entsteht durch die bekannten unspezifischen entzündlichen Veränderungen der Bronchialschleimhaut und auch des submukösen Gewebes.

Die n a r b i g e Stenose ist meistens die Folge eines früheren Drüseneinbruchs, eines Bronchusabrisses oder abgeklungener entzündlicher Schleimhautveränderungen. Sie stellt sich im bronchoskopischen Bild als blaß-rosafarbene Verengung mit radiär verlaufenden Narbengewebsfasern dar.

Bei der s p e z i f i s c h e n Stenose sieht man neben hochroter Entzündungsreaktion oft eine hantelförmige Einengung des Lumen. Die häufigste Ursache ist die Tuberkulose. Eine durch Pyocaneuspneumonie hervorgerufene Stenose zeigt im bronchoskopischen Bild eine verquollene, grünlich belegte Schleimhaut, die flächenhaft das Lumen einengt.

Die t u m o r ö s e n Stenosen durch gutartige Tumoren, meistens Adenome, zeigen allgemein eine intakte, bei Berührung leicht blutende Oberfläche. Eine Entzündung der umgebenden Schleimhaut liegt normalerweise nicht vor. Man sieht sie bei Stenosen durch maligne Tumoren auch nur dann, wenn der Tumor intra-bronchial wächst. Die malignen Tumoren können bei intakter Schleimhaut einen völligen Verschuß des Bronchus verursachen. Man sieht bronchoskopisch nur noch ein verengtes Lumen mit schleimigem Eiter, das für die Optik meistens nicht mehr durchgängig ist. Bei Stenose durch ein ulcerierendes Malignom finden wir Schleimhautveränderungen, wie sie oben beschrieben wurden. Wegen der sekundären poststenotischen Veränderungen muß eine Stenose beseitigt, oder eine Resektion vorgenommen werden. Dabei wird der poststenotische Lungenteil entfernt. Der Bronchus wird vor dem stenotischen, pathologisch veränderten Teil abgesetzt

Bei den Stenosen, die durch Tumoren gebildet werden, hängt es vom Geschwulstwachstum ab, welche Veränderungen distal der Stenose bestehen. Die partielle Stenose bewirkt zunächst ein Abflußhindernis; es kommt zu einer Sekretstauung. Je nach den Excursionen der im Stenosebereich liegenden Sekretbläschen läßt sich unter Umständen beurteilen, wie weit der betreffende Lappen bzw. das betreffende Segment noch beatmet wird. Als Folge des Bronchusverschlusses stellt sich die Atelektase ein. Die Feststellung einer Bronchialstenose ist außerordentlich wichtig; die Folgen eines nicht erkannten Abflußhindernisses sind oft deletär. Bei länger anhaltender Stenose kommt es zur Bildung von sekundären Bronchiektasien und einer Obstruktionspneumonitis, auf deren Boden sich rasch eitrige Komplikationen, wie Abszeß, Gangrän und Empyem, entwickeln können. Entleert sich aus dem noch freien Lumen eines stenosierten Bronchus blutiges, gallertiges Sekret, das als sog. "Himbeergeleesputum" ausgehustet wird, so gilt das als sicherer Hinweis darauf, daß ein Bronchialcarcinom hinter der Stenose ulceriert ist. Entleert sich aus der Stenose eitriges, übelriechendes Sekret, so läßt sich eine Zerfallshöhle mit Einschmelzungsvorgängen vermuten. Das klinische Bild zeigt schon im präatelektatischen Stadium zuweilen pneumonische und pleuritische Schübe, wie sie so oft als "Grippe" oder Bronchopneumonie aufgefaßt, die ersten Symptome eines Bronchialcarcinoms darstellen.

Die Bronchusfistel: Sie verbindet Bronchiallumina mit anderen Hohlräumen oder mit der Körperoberfläche, kann aber auch blind in einem narbig verwachsenen Fistelgang enden. Am häufigsten sind die broncho-nodulären Fisteln. Sie entstehen durch destruierende Prozesse von Bronchiallymphknoten in einem Bronchus, die meist in der Jugend, bei Lymphknotentuberkulose, auftreten können. Im Alter entstehen sie vorwiegend bei Anthrakose oder bei übergreifenden Carcinometastasen, Prädilektionsstellen für eine Perforation sind die Hauptbronchien, ventrale Äste der Oberlappenbronchien, der Mittellappen-, sowie der Lingulabronchus. Im bronchoskopischen Bild sieht man einen breiten Durchbruch mit massiver Sequestrierung, aus dem sich bei fortschreitenden Prozeß Käsemassen in das Bronchiallumen entleeren. Der Fistelgang ist meistens nur kurz.

Seltener sind die bronchopulmonaren Fisteln. Man erkennt sie dadurch, daß sich kleine Sekretbläschen in ihrer Öffnung mit der Atemluft hin- und herbewegen.

Auch Fisteln, die nach der Peripherie bzw. in den Pleuraraum führen, sog. bronchopleurale Fisteln, können bronchoskopisch erkannt werden. Sie finden sich häufig im Bereich zwischen der Trachea und einem Hauptbronchus, also in der Nähe der Bifurkation, und stellen eine Verbindung mit einem tuberkulösen Käseherd, der aus eingeschmolzenen Drüsenkonglomeraten im Bifurkationsbereich entstanden ist, oder einer Empyemhöhle her. Als Ursache einer solchen Fistelbildung kommen die Tuberkulosen, das Bronchialcarcinom und Verwundungen

durch Steckgeschöße oder Stecksplitter in Frage. Broncho-ösophageale und ösophago-tracheale Fisteln sind angeboren oder entstehen durch Fremkörper, Phlegmonen, Säure- oder Laugeverätzung, zerfallende Carcinome - Oesophaguscarcinom -, oder Gummata.

Nach jeder Lungen- oder Lappenresektion ist dann eine Bronchoskopie durchzuführen, wenn am Bronchusstumpf Verdacht auf das Vorliegen einer Bronchusfistel besteht, bzw. wenn entsprechende Symptome, vor allem Reizhusten oder Expektoration von Pleuraerguß etc., auftreten. Zunächst bildet sich ein vorerst abgekapselter Stumpfabszeß. Bricht er durch, so ist die Verbindung zwischen Stumpf und Pleurahöhle in der Regel hergestellt. Bei Bronchusstumpffistel nach Pneumektomie treten folgende Komplikationen auf: 1. Die Infektion des Ergusses in der leeren Pleurahöhle. Sie wird einerseits durch den Stumpfabszeß, andererseits durch die mit der Atemluft einströmenden Keime verursacht. 2. Das Austreten von infiziertem Erguß durch die Fistel. Das Pleuraexudat wird solange ausgehustet, bis der Spiegel unter das Niveau des Bronchusstumpfes abgesunken ist. Eine Bronchusstumpffistel läßt sich bronchoskopisch am sichersten nachweisen.

Ob eine chirurgische Behandlung eines Bronchialcarcinoms noch möglich ist und in welcher Form der Tumor angegangen werden kann, hängt zu einem großen Teil von der endoskopischen Indikationsstellung ab. Neben anderen klinischen Symptomen, wie linksseitige Rekurrensparese durch Metastasen im Aortenbogen, paradoxe Zwerchfellbeweglichkeit bzw. Phrenicusparese durch Tumordinfiltration oder Lymphdrüsenmetastasen in der Claviculargrube usw., ergeben sich im bronchoskopischen Bild Anhaltspunkte, die eine Operation von vornherein ausschließen. Dazu gehören in erster Linie die bereits erwähnten Veränderungen der Bifurkation bzw. der bronchoskopisch stets gut beurteilbaren Carina. Hat ein Carcinom schon auf die Schleimhaut der Carina, der Tracheo-Bronchialwinkel oder der Trachea selbst übergreifen, so muß man ebenfalls auf eine Operation verzichten, weil keine exakte Stumpfversorgung gewährleistet ist. Betrachtet man die erhebliche Zahl der inoperablen Fälle (etwa 60 - 70 % der eingewiesenen Kranken mit Bronchialcarcinom) und bedenkt dabei die rapide Zunahme der Häufigkeit des Bronchialcarcinoms, so ergibt sich die überragende Bedeutung einer frühen Diagnose. Sie stößt aber immer wieder auf Schwierigkeiten, da in vielen Fällen Bronchialcarcinome schon inoperabel sind, ohne dem Patienten Beschwerden gemacht zu haben. Da das Bronchialcarcinom in seinem frühesten Stadium auch keinen charakteristischen Röntgenbefund ergibt, ist der Wert der Reihendurchleuchtung zur Frühdiagnose gering bzw. unsicher, während ihr zur rechtzeitigen Erkennung etwas fortgeschrittener Befunde zweifellos doch ein gewisser Wert zukommt. Nach neueren Ermittlungen suchen die Patienten durchschnittlich erst 7 (Arél) bzw. 8 1/2 Monate (Turney) nach Auftreten der ersten Beschwerden den Arzt auf. In dieser Zeit können natürlich noch operable Tumoren inoperabel werden.

Die Zahl der bronchoskopisch nicht erkennbaren Bronchialcarcinome wird von Z e n k e r mit 10 % angegeben. Sie entwickeln sich soweit peripher, daß sie für das Bronchoskop jenseits der Abgänge der Segmentbronchien wenigstens in den Frühstadien unerreichbar bleiben. Hier ist bei der Bronchoskopie auf indirekte Zeichen, wie vor allem blutiges Sekret, zu achten. Manche Tumoren wuchern flächenhaft innerhalb der Bronchialwand auf den Hilus zu vor, so daß sie keine bronchoskopisch feststellbare Veränderung der Epithelschicht verursachen. Wieder andere breiten sich vorwiegend peribronchial hiluswärts aus. In einem Teil dieser Fälle bleibt deshalb die endgültige Diagnose, die dann stets durch bronchographische Untersuchungen weitergeführt werden muß, trotz aller Bemühungen bis zur Eröffnung des Brustkorbes offen. Auch ergibt sich daraus, daß die Operabilität zwar bronchoskopisch noch gegeben erscheint, tatsächlich aber schon überschritten ist, selbst wenn noch keine Drüsenmetastasen bestehen.

In jedem Fall ist es vor allen Lungenresektionen notwendig, eine bronchoskopische Untersuchung anzustellen. Etwaige atypische Bronchialabgänge, anatomische Variationen und zusätzliche Schleimhautveränderungen, die für den Erfolg der Resektion wesentlich sein können, oder auch zu technischen, operativen Schwierigkeiten führen, müssen geklärt werden.

Statistische Auswertung eigener Bronchoskopiebefunde.

Insgesamt wurden an der chirurgischen Klinik der Universität München vom 1.1.1950 bis zum 1.7.1958 über 3000 Bronchoskopien ambulant und stationär durchgeführt. Die vorliegende Arbeit befaßt sich mit den diagnostischen Bronchoskopien in der Zeit vom 27.5.1952 bis zum 26.4.1956, insgesamt 2000. Die behandelten Fälle beschränken sich nicht nur auf Tumorverdächtige, sondern umfassen vielmehr alle Patienten, die auch wegen Tuberkulose, Bronchiektasie u. dgl. für eine Operation vorgesehen waren.

Zahl der diagnostischen Bronchoskopien:	2000	(100 %)
Nicht bronchoskopierbar (Struma, Weigerung des Kranken):	5	(0,3 %)
Ohne pathologischen Befund:	752	(37,6 %)
Die übrigen zeigten nach dem bronchoskopischen Hauptbefund:		
Gutartige Tumoren:	11	(0,5%)
Bösartige Tumoren: (davon inoperabel: 129)	432	(21,6%)
Bronchitis beiderseits:	24	(1,2%)
Bronchitis auf der kranken Seite:	225	(11,3%)
Bronchitis einseitig mit Veränderungen an der Carina:	53	(2,6%)
Spezifische Veränderungen:	28	(1,4%)
Stenosen (nicht eindeutig als Tumoren diagnostizierbar):	470	(23,5%)

Verteilung der Hauptbefunde auf die Bronchien:

		Tabelle I							
		linke Lunge			rechte Lunge				
		Hbr.	Obr.	Ubr.	Hbr.	Obr.	Mbr.	Ubr.	
Tumoren									
gutartige:	11	2	1	-	4	-	2	2	
in Prozent:	100	18,2	9,0	-	36,4	-	18,2	18,2	
bösartige:	432	90	47	39	106	77	21	52	
in Prozent:	100	20,8	10,9	9,0	24,6	17,8	4,9	12,0	
Entzündl. Veränderungen									
Bronchitis (unspezifisch):	278	48	22	42	60	44	17	45	
in Prozent:	100	17,3	7,9	15,1	21,6	15,8	6,1	16,2	
Bronchitis (spezifisch):	28	8	4	-	8	5	3	-	
in Prozent:	100	28,6	14,3	-	28,6	17,8	10,7	-	
Stenosen:	470	96	48	60	82	92	37	55	
in Prozent:	100	20,4	10,2	12,8	17,5	19,6	7,8	11,7	

Eine unspezifische, beiderseitige Bronchitis läßt sich nicht einem bestimmten Bronchus zurechnen. Die 24 Fälle dieser Art wurden deshalb in Tabelle I nicht berücksichtigt. Bei den Stenosen in Tabelle I war teilweise das Vorhandensein von Tumoren nicht auszuschließen.

Diejenigen Tumoren, die schon auf drei Bronchien oder auf die ganze Bronchialhälfte übergegriffen hatten, wurden in Tabelle I den Tumoren der Hauptbronchien zugerechnet, da sich ihre primäre Lokalisation nur in den wenigsten Fällen feststellen ließ.

Die meisten Fälle zeigten auch noch einen Nebebefund. In 65 Fällen war neben dem Bronchus, dessen Tumor als Hauptbefund festgelegt wurde, noch ein weiterer, meistens benachbarter Bronchus tumorös verändert. Über die Lokalisation aller durch Bronchoskopie, Bronchographie und Tomographie in den einzelnen Bronchien festgestellten Tumoren gibt Tabelle II Auskunft.

Lokalisation der als Haupt- und Nebebefunde festgestellten Tumoren (von 2000 Fällen):

Tabelle II

Gesamtzahl : 497 (100 %)

	linke Lunke	rechte Lunge
Hauptbronchus	91 (18,3 %)	121 (24,4 %)
Oberlappenbronchus	56 (11,3 %)	101 (20,3 %)
Mittellappenbronchus	-	21 (4,2 %)
Unterlappenbronchus	51 (10,2 %)	56 (11,3 %)

Davon erwiesen sich auf Grund der bronchoskopischen Untersuchung 129 Fälle als inoperabel.

Unspezifische Entzündungen fanden sich als Nebebefund auch bei Tumoren und Stenosen.

Die gesamten unspezifischen Entzündungen lassen sich ihrer Lokalisation nach folgendermaßen aufteilen:

Tabelle III

	linke Lunge			rechte Lunge			
	Hbr.	Obr.	Ubr.	Hbr.	Obr.	Mbr.	Ubr.
Entzündung:	109	64	70	111	84	34	89
Entzündung mit Ulceration:	27	8	12	30	22	9	5
Entzündung mit Einengung:	235	133	150	227	218	76	137

Hierbei wurden alle unspezifischen Entzündungen erfaßt, die bei den 1243 Fällen mit pathologischen Veränderungen festgestellt wurden, ohne Rücksicht darauf, ob es sich um Haupt- oder Nebenfunde handelt.

An den Carinae fanden sich unter allen pathologischen Fällen folgende Veränderungen:

Carina verbreitert:	in 386 Fällen
Carina stumpf:	in 106 Fällen
Carina verkürzt od. verzogen:	in 83 Fällen
Carina tumorös verändert:	in 23 Fällen

Anthrakotische Pigmentierung bzw. anthrakotische Verfärbungen fanden sich in 4 Fällen. Anthrakotische Drüseneinbrüche waren in 2 Fällen festzustellen.

Folgende atypische Bronchialaufzweigungen wurden festgestellt:

rechter Obr. nach hinten verlagert
 rechter Obr. abnorm hoch
 rechter Obr. von der Trachea abgehend
 rechter Obr. nach vorn abgehend
 rechter Obr. - Abgang abnorm tief gelegen
 zweimal zwei rechte Oberlappenbronchusabgänge
 zwei Mittellappenbronchusabgänge (in 8 Fällen)
 Lobus cardiacus rechts
 rechter apicaler Unterlappenbronchus in Höhe
 der Basalaufzweigung entspringend
 zwei Oberlappenbronchusabgänge links
 atypischer Abgang des mediobasalen Segmentbronchus links
 linker apicaler Ubr. abnorm distal gelegen.

Auswertung der histologischen Befunde aus den

Probeexcisionen:

Tabelle IV

Gesamtzahl:	300	(100 %)
ohne pathologischen Befund:	23	(7,7 %)
unspezifische Entzündungen:	3	(1,0 %)
Carcinoide:	10	(3,5 %)
Tuberkulose:	5	(1,7 %)
anthrakotische Schleimhaut:	4	(1,3 %)
Plattenepithelcarcinome:	58	(19,3 %)
Pflasterzellencarcinome:	20	(6,7 %)
solide Carcinome:	114	(38,0 %)
kleinzellige Carcinome:	38	(12,6 %)
als Ca. nicht sicher diagnostizierbar:	17	(5,7 %)
histologisch nicht verwertbar:	8	(2,7 %)

Bei der Verwertung der Befunde aus den Probeexcisionen wurden nur die stationären Fälle berücksichtigt, da bei diesen ein Vergleich mit der endgültigen, zumeist nach Resektion histologisch gesicherten Diagnose möglich war. Es wurden 300 Fälle aus der Zeit vom 27. 5. 1952 bis zum 26. 4. 1956 herausgegriffen, die eine gute Übersicht und die Erkennung des prozentualen Anteils erlauben. Dabei erfolgte keinerlei Auswahl nach irgendwelchen Gesichtspunkten. Eine Unterscheidung zwischen den verhornenden und nicht verhornenden Plattenepithelcarcinomen wurde nicht vorgenommen, da sie im histologischen Befund auch nicht immer möglich war.

Der Lokalisation nach gliedern sich die Bronchialcarcinome folgendermaßen auf:

		Tabelle V							
		linke Lunge			rechte Lunge				
		Hbr.	Obr.	Ubr.	Hbr.	Obr.	Mbr.	Ubr.	
Plattenepithelcarcinome:	58	7	2	14	9	9	2	15	15
in Prozent:	1100	12,1	3,4	24,2	15,5	15,5	3,4	25,9	
Pflasterzellencarcinome:	20	2	2	3	3	5	1	4	
in Prozent:	100	10,0	10,0	15,0	15,0	25,0	5,0	20,0	
solide Carcinome:	114	16	11	15	21	15	6	30	
in Prozent:	100	14,0	9,7	13,2	18,4	13,2	5,2	26,3	
kleinzellige Carcinome:	38	6	4	4	9	6	1	8	
in Prozent:	100	15,8	10,5	10,5	23,8	15,8	2,6	21,0	

Die in Tabelle V erfaßten Carcinomarten wurden allein durch die histologische Untersuchung der Probeexcisionen festgestellt.

Bei 143 Fällen von 300, denen eine Probeexcision entnommen wurde, war auf Grund der gesamten Untersuchungen die Indikation zur Resektion gegeben. Es wurden 63 Pneumektomien u. 19 Lobektomien durchgeführt. In 61 Fällen mußte es bei einer Probethorakotomie bleiben. Von den 300 erfaßten Patienten (Tabelle IV) erwiesen sich also 157 (52,3 %) schon praeoperativ nach Abschluß der Untersuchungen als inoperabel. Die Kriterien für die bronchoskopische Beurteilung der Operabilität wurden vorher oben genauer ausgeführt.

Die therapeutische Bedeutung der Bronchoskopie.

An einer Thoraxchirurgischen Abteilung einer großen Klinik ist in zahlreichen Fällen die Indikation zu einer therapeutischen Bronchoskopie gegeben. Das gilt in erster Linie für die endoskopische Entfernung aspirierter Fremdkörper aus der Trachea und dem Bronchialsystem. Sie ist heute die Methode der Wahl, während Tracheotomie oder Thorakotomie mit Bronchotomie nur ganz ausnahmsweise erforderlich sind. Die Fremdkörperextraktion war schon vor K i l l i a n ein Problem, das allein es wert erschienen ließ, die Bronchoskopie weiter zu entwickeln. Besonders in der Literatur um die Jahrhundertwende sind mehrere Fälle solcher Fremdkörperstenosen beschrieben worden.

Relativ häufig ist bei Erwachsenen die Aspiration von Nadeln, Fischgräten, Nägeln, Münzen u. dgl. zu beobachten. Jedoch auch Gebißteile, Brücken, ganze Haselnüsse wurden schon bronchoskopisch extrahiert. Bei Kindern handelt es sich vorwiegend um aspirierte Kieselsteine, Glasperlen, Kaffeebohnen, Frucht-

kerne usw. Die auftretenden Symptome sind nur selten wenig charakteristisch. In den meisten Fällen tritt sofort erheblicher Hustenreiz auf, nur manchmal erst nach Tagen. Zuweilen kommt es aber erst nach Wochen zu chronischen Reizhusten. Eine Haemoptoe, abhängig von der Schärfe des aspirierten Gegenstandes, ist relativ selten zu beobachten. Die alarmierenden Beschwerden veranlassen den Patienten, zumeist sofort oder doch bald nach dem Ereignis zum Arzt zu gehen. Erstickungsanfälle sind besonders bei größeren Fremdkörpern, die in der Trachea oder einem Hauptbronchus, meist dem rechten, steckenbleiben, die Regel. Kleinere Fremdkörper in peripheren Abschnitten des Bronchialsystems führen dagegen gewöhnlich nur zu Reizhusten. Es sei erwähnt, daß im zweiten Fall die alarmierenden Initialsymptome manchmal auch ganz fehlen können oder so gering sind, daß sie zunächst nicht genügend beachtet werden. Deshalb sollte bei allen uncharakteristischen Zuständen von "Asthma" oder "Dyspnoe" an die Möglichkeit einer Fremdkörperstenose gedacht werden; auch dann, wenn die Anamnese keinen Hinweis auf eine eventuelle Aspiration gibt. Hat sich erst ein Atelektasensyndrom mit entzündlichen Komplikationen ausgebildet, ist es auch bronchoskopisch schwierig, die ursprüngliche Ursache festzustellen. Meist kann man dann vor dem Fremdkörper nur noch eine entzündliche Stenose erkennen, da sich Granulationsgewebe um ihn gebildet hat. Als günstiger erweisen sich für die Extraktion metallische und knöcherne, im Röntgenbild schattengebende Fremdkörper, da ihre genaue topographische Lokalisation leichter ist. Auch die sekundären Veränderungen lassen sich zumeist röntgenologisch nachweisen.

Die bronchoskopische Extraktion eines frisch aspirierten Fremdkörpers bietet bei der heutigen endoskopischen Technik und der großen Auswahl der Instrumente für den Geübten kaum Schwierigkeiten, solange der Fremdkörper einstellbar ist. Unter Führung des Auges ist eine endoskopische Entfernung heute auch in solchen Fällen möglich, bei denen früher die Indikation zu dem mit weitaus größerem Risiko belasteten transthorakalen Vorgehen gegeben war. Kleine, weit peripher gelegene Fremdkörper sind manchmal schlecht zu erreichen. In solchen Fällen empfiehlt es sich (T o b e c k), zunächst den Bronchialbaum von hinderndem Schleim zu befreien und schleimhautabschwellende Präparate einzusprachen, Hängelagerung und Kopftieflagerung des Patienten, ausgiebiges Beklopfen des Brustkorbes, sowie Schüttel- und Ruckbewegungen des Rumpfes ergeben oft eine Verlagerung des Fremdkörpers in bronchoskopisch erreichbare Partien. L ü s c h o rät in solchen Fällen, den entsprechenden Bronchus mit "Joduron B" mittels einer tief eingeführten Metrassonde zu füllen. Der Fremdkörper läßt sich so manchmal unter Verwendung einer möglichst kräftigen Saugpumpe unter Kontrolle hinter dem Röntgensschirm bronchoskopisch absaugen. In anderen Fällen muß jedoch nach Klärung der Lokalisation durch Bronchoskopie, Bronchographie und Tomographie ein transthorakaler Eingriff zur Entfernung des Fremdkörpers vorgenommen werden. Nach einem operativen Bronchusverschluß kann es vorkommen,

daß sich das Nahtmaterial nicht resorbiert, sondern in das Bronchiallumen abstößt. Wie bei jedem freien Bronchialfremdkörper kommt es zu Reizerscheinung. Handelt es sich um Fäden, dann ist ein Aushusten möglich. Wenn der Stumpf aber mit Wundklammern und Draht verschlossen wurde, können derartige postoperative Fremdkörper zu gefährlichen Komplikationen führen. Sie müssen unter allen Umständen bronchoskopisch entfernt werden.

Als Fremdkörper im Bronchialraum sind auch eventuell eingedrungener Mundschleim oder Mageninhalt anzusehen.

Im Gegensatz zur translaryngealen Aspiration steht die innere Bronchialanschoppung, das "Innere Ertrinken" (S o u l a s). Eine typische Situation dieser Art wird durch die schwere Schlafmittelvergiftung durch Barbitursäurepräparate hervorgerufen. Im Koma ist die Flimmerbewegung der Cilien erloschen, der Bronchotonus ist aufgehoben, der Hustenreflex fällt aus, man kann von einer Bronchoplegie sprechen. Da die vermehrt ausgeschiedenen Sekrete in den Endbronchien liegen bleiben, kommt der Kranke in einen circulus vitiosus. Die beginnende Bronchialanschoppung verursacht einen erhöhten Atemwiderstand. Damit kommt es zu einer Rückstauung im kleinen Kreislauf. Das einsetzende Lungenödem fördert die innere Überschwemmung. Um irreversible Schädigungen zu verhüten, muß bei dem völlig reflexlosen Patienten eine bronchoskopische Absaugung vorgenommen werden. Damit wird eine "Innere Erstickung" verhindert. Ähnliche Situationen ergeben sich bei der bulbären Poliomyelitis, bei der man jedoch die wiederholte Absaugung im Hinblick auf eine künstliche Beatmung durch ein Tracheostoma vorzieht.

Ein weiteres Anwendungsgebiet eröffnet die Bronchoskopie in der Abtragung stenosierender Bronchialtumoren. Hierher gehören insbesondere gutartige Tumoren mit rein intrabronchialen Wachstum (Schleimhautpolypen bzw. kleinen Adenomen). Aber auch inoperable maligne Tumoren werden bronchoskopisch angegangen, um wenigstens zeitweise die Beatmung der abhängigen Lungenteile wieder zu ermöglichen. Gegenüber den Carcinomen treten die gutartigen Bronchialtumoren allerdings zahlenmäßig stark in den Hintergrund (2-12%), jedoch sind sie nach Angaben einiger Autoren vorwiegend in den Haupt- und Lappenbronchien lokalisiert und daher zur bronchoskopischen Abtragung geeignet. Die bronchoskopische Exstirpation endobronchialer Tumoren ist nur bedingt möglich, da stärkere Blutungen hier schlecht beherrscht werden können. R i c c a b o n a empfiehlt die Entfernung durch Elektrokoagulation, doch läßt sich auch damit die Gefahr einer Spontanblutung nicht völlig vermeiden, da gerade Adenome, Lymphome u. dgl. stark vaskularisiert sind. An unserer Klinik wird im allgemeinen ein transthorakaler Eingriff der endoskopischen Operation vorgezogen. Dabei ist auch zu bedenken, daß die meisten Tumoren neben dem oft kleinen intrabronchialen Anteil oft einen viel größeren extrabronchialen Teil aufweisen und die

bronchoskopische Resektion nur einer Palliativoperation entsprechen würde. Wie schon erwähnt, ist es manchmal möglich, bei Bronchialcarcinomen eine Erleichterung zu schaffen, indem der Teil des Tumors, der das Bronchiallumen verschließt, endoskopisch entfernt wird. Dadurch kann es gelingen, den von der Atmung durch die Tumorstenose ausgeschlossenen Lungenteil wieder zu belüften. Hierzu ist die Elektroresektion mit der Schlinge am geeignetsten. Jedoch muß dieser Eingriff mit großer Vorsicht durchgeführt werden, da die Bronchialwand meist nicht mehrsicher abzugrenzen ist und die Gefahr einer Perforation besteht.

Zu den postoperativen Komplikationen nach Eingriffen im Thoraxraum, besonders nach Segment- oder Lappenresektionen, gehört die Verstopfung eines Segment- oder Lappenbronchus durch Sekret bzw. durch einen Sekretpfropf. Als Folge der Nichtbeatmung stellt sich in solchen Fällen sehr rasch eine Atelektase des entsprechenden Lungenparenchyms, eine sog. Verstopfungsatelektase, ein, die für den weiteren Heilverlauf gefährliche Folgen mit sich bringt. Besonders gefürchtet sind die entzündlichen Retentionsveränderungen hinter der Stenose, die Gefahr der Infektion eines Begleitergusses, sowie die nachfolgende Entstehung einer Resthöhle. Nach jedem Eingriff in den Thoraxraum, hauptsächlich nach Resektion, bei eitrigen, tuberkulösen und überhaupt entzündlichen Lungenprozessen (Bronchiektasien, Lungenabszeß, Gangrän, zerfallender Tumor) ist der Bronchialbaum in der Regel nach Beendigung des Eingriffs noch in Narkose bronchoskopisch gründlich zu reinigen. Das einfache Absaugen durch den Narkosetubus genügt bei den Erkrankungen, die man insgesamt unter dem Begriff "feuchte Lungen" zusammenfaßt, nicht. Der Saugkatheter gelangt auf Grund der anatomischen Verhältnisse beim Absaugen durch den Narkosetubus meistens in den weiteren und weniger abgewinkelten rechten Hauptbronchus, so daß die linke Seite nicht abgesaugt wird. Die einzige sichere Methode zur raschen Beseitigung eines Sekretverschlusses ist das bronchoskopische Absaugen (H u e c k). Danach ist es durch Saugdrainage und gleichzeitige Überdruckbeatmung möglich, die Verstopfungsatelektase durch Wiederentfaltung des Parenchyms zu beseitigen, damit ihre drohenden Komplikationen zu verhindern und eine sofortige Atmungserleichterung zu schaffen. Während die Sekretentfernung aus einem Unterlappenbronchus oder seinen Segmentästen bronchoskopisch zumeist ohne weiteres gelingt, stößt die Absaugung eines Mittel- bzw. Lingula- oder Oberlappenbronchus mit dem üblichen Sauger auf Schwierigkeiten, da der Saugkatheter einen Winkel beschreiben muß. Hierfür kann man ein Spezial-Beatmungsbronchoskop mit Zangenführung verwenden, bei dem die Probeexcisionszange durch einen Gummikatheter ersetzt ist. Mit Hilfe der Zangensteuerung und einer entsprechenden Winkeloptik gelingt es dem Geübten ohne Schwierigkeit, die Katheterspitze in das entsprechende Bronchuslumen einzuführen. Unter Verwendung einer Motorpumpe lassen sich dann die verstopfenden Sekretmassen absaugen. Der Erfolg dieser Maßnahme war bei unserem Krankengut stets befriedigend.

Nach Abdominaloperationen stellt sich oft eine postoperative Atonie im Bronchialbaum ein, d. h. eine reflektorische Veränderung des Bronchialtonus, die S o u l a s als "paralytisches Bronchialsyndrom" beschreibt. Der Patient vermeidet zum Teil aus Schmerzen, zum Teil reflektorisch die abdominale, sowie die Zwerchfellatmung, wobei auch der Husten stark unterdrückt wird. Durch reduzierte Belüftung dicken sich die Sekrete in den freien Bronchialaufzweigungen ein. Wenn ausgedehnte Bereiche des Bronchialbaums angeschoppt werden, setzt der oben schon beschriebene Circulus vitiosus ein. Vor dem Entstehen einer atelektatischen Pneumonie oder vor einem Kreislaufversagen empfiehlt es sich deshalb, eine endoskopische Bronchusaspiration durchzuführen.

Bei multiplen Bronchiektasien kommt vielfach eine chirurgische Intervention nicht mehr in Frage. Die endoskopische Behandlung von bronchiektatischen Eiterungen führt in solchen Fällen oft eine erhebliche Besserung herbei. Dabei wird die sog. Bronchialtoilette, d. h. die Auswaschung mit physiologischer Kochsalzlösung und anschließende Instillation eines geeigneten Antibiotikums, durchgeführt. Auch isolierte Bronchiektasien sollen vor einer Resektion gründlich endoskopisch gereinigt werden.

Über den Wert der Bronchoskopie bei der Behandlung von Asthma bronchiale wird in der Literatur heftig diskutiert (S t e i n m a n n). Die Hypersekretion beim Status asthmaticus kann zu einer erheblichen Anschoppung des Tracheo-Bronchialsystems führen. Anschließend Sekreteindickung und Schleimhautanschwellung der ohnehin verengten Bronchiallumina verursachen eine prolongierte Anoxämie. Bei schwerer asthmatischer Dyspnoe kann deshalb eine Bronchoaspiration lebensrettend sein.

Ein weiteres Anwendungsgebiet des Bronchoskopes mit Steuerungsvorrichtung ist die Blockade bestimmter Lappenbronchien bzw. Segmentäste (H u e c k). Sie ist erforderlich, um bei Lungenabszessen, infizierten Zysten, tuberkulösen Kavernen und zerfallenden peripheren Tumoren etc. eine Verschleppung des infektiösen Materials oder tumoröser Gewebsteilchen in andere Bronchialpartien zu vermeiden. Nur so wird bei Resektionsfällen mit viel Sekret - sog. feuchten Lungen - eine Freihaltung der Atemwege während der Narkose gewährleistet. Wenn es gilt, den Mittellappen-, Lingula- oder einen Oberlappenbronchus bzw. einen entsprechenden Segmentabgang zu blockieren, kann man ebenfalls das Bronchoskop mit Steuerungseinrichtung verwenden. An Stelle der Excisionszange wird dann ein Bronchusblocker eingeführt, der mit einem Mandrin versehen ist. Nach Einstellen des betreffenden Bronchialabganges ist es möglich, den Blocker unter Betätigung der Steuerung dorthin zu dirigieren und einzuführen. Nach Entfernung des Bronchoskopes und des Mandrins wird die Manschette des Blockers aufgeblasen und sofort anschließend die übliche endotracheale Intubation vorgenommen. Während eine Blockade der Unterlappenbronchien und des Mittellappen- bzw. Lingulabronchus ohne Schwierigkeiten durchzuführen ist, gelingt es bei den Oberlappenbronchien nur, wenn sie mit der 90°-Optik überblickbar sind, was durchaus nicht immer der Fall ist.

Die Indikation und die Grenzen der Bronchiekopie.

Den Ausführungen über die Grenzen der Bronchoskopie soll eine kurze Besprechung vorangehen, die aufzeigt, wann und in welchen Fällen in der Klinik eine Bronchoskopie durchzuführen ist.

Die therapeutische Bronchoskopie ist bei jeder Fremdkörperstenose und bei jedem Verdacht auf Fremdkörperaspiration absolut indiziert. Oft ist die Verlegung der Atemwege so alarmierend, daß eine sog. Notfallbronchoskopie durchgeführt werden muß, wofür sogar ein eigenes Notfallbronchoskop hergestellt wird. Klinische Symptome, wie chronisch anfallsweiser Husten können durch Fremdkörper und zähe sich lösende Schleimauflagerungen ausgelöst werden und fordern bronchoskopische Abklärung. Das postoperative Absaugen verlegter Bronchien und die endoskopische Aspiration von Sekret muß nach jeder Lungenoperation vorgenommen werden. Dagegen ist in Fällen von Bronchialanschoppung durch Schlafmittelvergiftung oder Asthma bronchiale im Einzelfall zu erwägen, ob bronchoskopisch abgesaugt werden muß.

Weitaus schwieriger ist es zu entscheiden, wann eine diagnostische Bronchoskopie notwendig ist. Allgemein ist sie immer dort angezeigt, wo Zeichen einer Erkrankung im Tracheo-Bronchialsystem vorliegen, die mit den üblichen klinischen Untersuchungsmethoden differentialdiagnostisch nicht zu klären sind. Allein ein unbeeinflussbarer, über längere Zeit anhaltender Husten stellt besonders im Carcinomalter von 45 bis 55 Jahren (F r e y) eine absolute Indikation zur Bronchoskopie dar. Fauchende expiratorische Stenosegeräusche über Trachea und Hauptbronchien weisen auf eine Verlegung des Lumen hin und müssen unbedingt bronchoskopisch untersucht werden. Langdauernder eitrigter Auswurf verlangt immer eine endoskopische Aufklärung der Ursache, die meist in Bronchiektasien liegt. Ebenso ist bei blutigem Sputum als alarmierendem Zeichen eine bronchoskopische Sicherung der Diagnose unbedingt erforderlich, sofern sie nicht schon röntgenologisch auf das Vorhandensein eines spezifischen Prozesses geklärt wurde.

In jedem Fall wird vor einer Lungenresektion bronchoskopiert, um Lage und Ausdehnung des pathologischen Prozesses, sowie die anatomischen Verhältnisse im Bronchialgebiet festzustellen. Vor der Planung einer Decortication bei starrer Pneumothoraxlunge wird bronchoskopisch ermittelt, ob das Bronchialsystem nach dem Eingriff wieder in normaler Weise belüftet werden kann.

Wie weit sich ein Bronchialbaum mit dem Bronchoskop überblicken läßt, ist weitgehend von den anatomischen Gegebenheiten des Einzelfalles abhängig. In manchen Fällen ist auf Grund eines atypisch verlagerten Lappenbronchus ein endoskopischer Einblick nur bedingt möglich. In der Regel lassen sich die Bronchien jedoch soweit betrachten, wie sie in die optische Richtung des Bronchoskopes gebracht werden können. Die Reichweite erstreckt sich auf die Trachea (die in die-

ser Arbeit nicht berücksichtigt wurde, da ihre Beschreibung in laryngologisches Gebiet fällt), die Carina, die beiden Haupt- und Unterlappenbronchien, sowie die Abgänge und zumeist auch Anfangsteile der Oberlappenbronchien und des Mittellappenbronchus. Die Abzweigungen der Segmentbronchien, des Mittellappenbronchus lassen sich meist auch einstellen, während die Segmente der Unterlappen, sofern nicht grob-pathologische Verhältnisse vorliegen, praktisch immer gut einblickbar sind. Dagegen weicht der Verlauf der beiden Oberlappenbronchien im allgemeinen von der cranio-caudalen Richtung zu stark ab, um einen Einblick in ihr Lumen ohne geeignete Winkeloptik zu ermöglichen. Manche Autoren schlugen deshalb sogar das Anlegen eines Pneumothorax vor, um einen kleineren Abzweigungswinkel zwischen Haupt- und Oberlappenbronchus zu erreichen. Der gewünschte Kollaps der Lunge gelingt jedoch nur selten, weil in vielen Fällen bereits eine Atelektase oder Pleuraverwachsungen vorliegen. Es steht im übrigen in keinem Verhältnis zum diagnostischen Wert der Untersuchung, da die Pneuanlage keineswegs ein völlig gefahrloser Eingriff ist. Die Anwendung von Vollnarkose und Muskelrelaxantien erlaubt meist einem direkten Einblick mit dem Bronchoskop in den Oberlappen unter entsprechender Verlagerung des Rohres. Bei Verwendung einer rechtwinkligen Optik genügt die so erzielte Übersicht, um genauere Feststellungen, insbesondere an den Abgängen der Segmentbronchien, zu treffen. Gerade hier finden sich Praedilektionstellen für die Entwicklung bösartiger Geschwülste.

Bei manchen Patienten finden sich anatomische Verhältnisse, die eine Bronchoskopie schwierig gestalten. Das betrifft hauptsächlich Pykniker mit kurzem, dickem Hals, die praktisch immer nur in Vollnarkose zu endoskopieren sind. Strumen, die eine Verengerung der Trachea bewirken, mahnen zu besonderer Vorsicht. Ebenso kann eine stark verkrümmte Wirbelsäule die Bronchoskopie problematisch gestalten. Bei allen Mißbildungen der Kiefer, des Rachens und des Larynx ist im Einzelfall zu erwägen, ob eine Bronchoskopie vorgenommen werden kann. Die Gefahr einer schweren instrumentellen Verletzung durch das Bronchoskop ist jedoch auch in solchen Fällen bei Beherrschung der Technik und vorsichtigem Vorgehen relativ gering. Die notwendige Voraussetzung ist jedoch, daß der Bronchoskopist über eine genügende Vorbildung und Erfahrung verfügt. Zerreißen und Perforationen der Trachea, Verletzungen von Bronchien, Lungenarterien und sogar von Aortenaneurysmen mit letalem Ausgang sind beschrieben worden. Ferner wurden Pneumothoraces beobachtet, die allerdings in einem Teil der Fälle klinisch keine Symptome verursachten, sondern erst durch die Röntgenuntersuchung aufgedeckt wurden. Jedoch weist die Literatur der letzten Jahre bei zunehmender Vervollkommenung der Untersuchungstechnik und des Instrumentars keine derartigen Mitteilungen mehr auf.

Absolut kontraindiziert ist die Bronchoskopie bei Patienten mit Kehlkopferkran-

kungen (tuberkulöser, luischer oder neoplastischer Natur), da jede Möglichkeit eines Traumas ausgeschaltet werden muß. Bei Halsphlegmonen wird wegen der Gefahr eines reflektorischen Atemstillstandes nicht bronchoskopiert, vielmehr wird zuerst die Phlegmone behandelt. Im Notfall ist dann die Endoskopie durch eine Tracheotomiewunde durchzuführen. Patienten mit sicher nachgewiesenem Aortenaneurysma untersucht man besser wegen der Gefahr einer Perforation nicht. Die progressive, fieberhafte Tuberkulose mit hoher Blutsenkung ist ebenfalls als Gegenindikation anzusehen, es sei denn, eine Resektion ist absolut indiziert. Bei chronischen Nierenerkrankungen ist wegen der Gefahr eines Larynxödems von einer bronchoskopischen Untersuchung abzusehen. Ebenso sollte bei dekompensierten Herzfehlern auf eine Bronchoskopie verzichtet werden, um die Entstehung eines postendoskopischen Lungenödems zu vermeiden. Schließlich sind noch solche Patienten von der Bronchoskopie auszuschließen, denen wegen Kachexie oder Leberschädigung keine Anaesthesie zugemutet werden kann.

Z u s a m m e n f a s s e n d können wir feststellen, daß die Bronchoskopie sich eine kardinale Stellung unter den Untersuchungsmethoden der modernen Thoraxchirurgie erworben hat. Die Vorteile der therapeutischen Eingriffe mittels Endoskopie liegen auf der Hand. Die Möglichkeit, einen Tumor zu Gesicht zu bekommen und seine Lage genau festzustellen, ist meist ausschlaggebend für die Indikationsstellung zu chirurgischen Eingriffen. Ihre Durchführung ist in der Regel aufschlußreicher, als langwierige und kostspielige Röntgenuntersuchungen, die sich, ebenso wie manche stationäre Aufnahme und längere Beobachtung, vermeiden ließen. Die Tomographie sollte deshalb in der Reihenfolge hinter die Bronchoskopie gestellt werden. Die größte Bedeutung hat die Bronchoskopie für die Diagnose und besonders die frühe oder wenigstens noch rechtzeitige Erkennung maligner Bronchialtumoren. Das zahlenmäßige Ansteigen der Bronchialcarcinome und die große Zahl der Fälle, bei denen die bronchoskopische Diagnose schon auf den ersten Blick "Inoperabel" lautet, führt zu der berechtigten Forderung, jeden Patienten schon bei dem leisesten Verdacht auf einen malignen Tumor der Bronchien einer endoskopischen Untersuchung zuzuführen. Die immer noch verbreitete Ansicht, daß die Bronchoskopie ein gefährlicher und außerordentlich unangenehmer Eingriff sei, muß aufgegeben werden. Es handelt sich vielmehr um eine in geübten Händen völlig gefahrlose; dafür aber diagnostisch außerordentlich wichtige und wertvolle Untersuchungsmethode. Ihre Unterlassung muß bei dem heutigen Stand der bronchoskopischen Technik mit Barbiturat-Succinylcholin-Kurznarkose und in jeder Richtung vervollkommenen Instrumentar schon als grobes Versäumnis oder ärztlicher Fehler angesehen werden.

Schrifttum:

1. Anacker H.: Lungenkrebs und Bronchografie, Thieme Stuttgart 55
2. Appel W.: Med. Klinik 24 (1948) S. 963
3. Becker A.: Dt. med. Wschr. 16 (1954) S. 623
4. Brien: zitiert in Frey: Dt. med. Wschr. 75 (1950) 29
5. Brünings W. und Albrecht W.: Neue deutsche Chirurgie Bd. 16, Enke 1915
6. Brünings W.: Die direkte Laryngoskopie, Bronchoskopie und Oesophagoskopie, J. F. Bergmann 1910
7. Brunner A.: Ärztl. Forschung 18 (1949) S. 456
8. Caspers: zitiert in Kirstein A.: Dt. med. Wschr. (1902)
9. Chevalier L.: Intern. Clin. 2 Ser. 41 (1931) S. 151
10. Dibold F. und Hueck O.: Der Anaesthesist 7 (1958) S. 140
11. Eichhorn H. J.: Dtsch. Ges. - Wesen 3 (1954) S. 71
12. Eickhoff H. und Nolte E.: Zschr. Laryng. 9 (1954) S. 517
13. Eicken C. v.: Bronchoskopische Mitteilungen, Verh. Verein süddt. Laryngologen (1907) S. 410
14. Eloesser L.: J. Thorac. Surg. 1 (1932) Bronchial Stenosis
15. Escher F.: in Handbuch der inneren Medizin IV/1 Springer 56, S. 527: Bronchoskopie
16. Faaß W.: Dt. med. Wschr. 44 (1951) S. 1080
17. Frey E. K.: Dt. med. Wschr. 1 (1950) S. 29
18. Gammarotta V.: Bronches 2 No 5, (1952) S. 337
19. Gibbon A.: zitiert nach Frey: Dt. med. Wschr. 1 (1950) S. 29
20. Gohrbrandt: Dtsch. med. Journ. 23/24 (1951) S. 559

21. Haeflinger E. und Mark G.: Segment- und Lungentuberkulose, Springer 56, S. 56
22. Haehner E. Müller R., Schmutte A.: Dt. med. Wschr. 44 (1951) S. 1357
23. Hueck O. und Kugel E.: Münchener med. Wschr. 31 (1952) S. 1558
24. Holinger P. H.: zitiert in Link und Strnad: Tumoren des Bronchialsystems S. 92
25. Hügin W.: Die Grundlagen der Inhalationsnarkose, Bruno Schwabe & Co, Basel 51
26. Ingals und Jackson: zitiert nach Mann: Lehrbuch der Tracheo-bronchoskopie S. 21
27. Jackson - Chevalier: zitiert in Mann: Lehrbuch der Tracheobronchoskopie S. 21
28. Kaess H.: H. N. O. 5 (1955/56) S. 115
29. Kahler: Klinische Beiträge zur Oesophagoskopie und Tracheo-Bronchoskopie, Perles Wien 1909
30. Killian G.: Münchener med. Wschr. (1898): Über direkte Bronchoskopie
31. Kirstein A.: Dtsch. med. Wschr. (1902): Die Autoskopie des Kehlkopfes und der Luftröhre
32. Koesterke: H. N. O. 4 (1953/54) S. 346
33. Kussmaul A.: zitiert nach Schlemmer F.: Oesophagoskopie, in Handbuch der Hals-, Nasen- und Ohrenheilkunde von Denker A. und Kahler O. Bd. 9 S. 36
34. Landgraf: Verhandl. d. Ver. süddt. Laryngol. 1895 S. 210
35. Link R. und Strnad F.: Tumoren des Bronchialsystems, Springer 56, S. 92
36. Lüscher: Schweiz. med. Wschr. 27 (1954) S. 733
37. Lüscher E.: H. N. O. 2 (1952) S. 59
38. Madlener M.: Die Med. 31/32 (1953) S. 991

39. Mann M.: Lehrbuch der Tracheobronchoskopie,
Kurt Karbitzsch Würzburg 1914
40. Mayer: Landarzt 1 (1953) S. 6
41. Mündnich K.: Der Anaesthesist 72 (1957) S. 271
42. Mündnich K.: Kongreßbericht von der Tagung der österr.
Oto-Laryngol. Gesellschaft in Wien 1956
43. Negus V. W.: Intra-thoracic neat grow and value of
bronchoscopy in diagnosis an treatment,
J. Laryng. a. Otol. 48 (1933) S. 457
44. Obrecht: Dt. med. Journ. 3 (1952) S. 579
45. Ormerod F. C.: Malignant disease of bronchus,
J. Laryng. a. Otol. 48 (1933) S. 763
46. Pellnitz: Thoraxchirurgie 2 (1954/55) S. 9
47. Peräsalo O.: Die Med. 14 (1953) S. 458
48. Reinike A.: Über Beatmungsbronchoskopie in Narkose,
in Zschr. Laryng. 33 (1954) S. 462
49. Riccabona A.: Wi.kli. Wo. 31 (1955) S. 560
50. Riecker O. E.: Arch. H. N. O. -Heilk. 2 (1956) S. 394
51. Riecker O. E.: Anaesthesie 4 (1953) S. 1071
52. Schmidt H.: H. N. O. 9 (1953/54) S. 285
53. Schneidrzik W. F. J.: Taschenbuch der prakt. Thoraxchirurgie,
G. Fischer 54, S. 39
54. Schmutte A.: Dt. med. Wschr. 44 (1951) S. 1357
55. Schoen R.: Dt. med. Wschr. 14 (1951) S. 433
56. Soulas A. et
Mounier - Kuhn P.: Bronchologie, Masson & Co. Paris 59
57. Steinmann E.: Die Pathophysiologie des Bronchialbaumes,
Habil. Schr. Zürich 1953
58. Tanner E.: Tracheobronchialtuberkulose der Erwachsenen,
Springer 57, S. 80
59. Tobeck: H. N. O. 2 (1952) S. 61

60. Uehlinger E.: Pathologische Anatomie der Bronchustuberkulose, Karger Basel 50, S. 31
61. Zange : H. N. O. 2 (1953/54) S. 25
62. Zenker R. et al.: Med. Klin. 14 (1955) S. 561

Zum Abschluß meiner Arbeit möchte ich
Herrn Professor Dr. E. K. Frey für die
freundliche Überlassung des Themas dan-
ken. Mein besonderer Dank gebührt
Herrn Oberarzt Priv. Doz. Dr. O. Hueck
für die Beschaffung des Themas, für seine
Literaturhinweise sowie für die Korrektur
der Arbeit.

L E B E N S L A U F

Am 19. 6. 1935 wurde ich als Sohn meiner Mutter, der Jugendleiterin Frau Anny von Kutzschenbach, in Lindau geboren. Meine Kindheit sowie die Schuljahre verbrachte ich in Hindelang und besuchte die Oberrealschule in Oberstdorf, wo ich 1954 das Abitur ablegte. Im Herbst 1954 begann ich das Medizinstudium an der Universität und absolvierte im Februar 1957 das Physikum. Das klinische Studium setzte ich an den Universitäten Kiel, Innsbruck und München fort und legte im Frühjahr 1960 an der Universität München das medizinische Staatsexamen ab.

